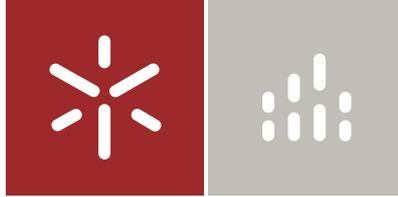


Universidade do Minho
Escola de Arquitectura

Francisco Leandro Alves Freitas

UM TIJOLO VALE MAIS DO QUE MIL CASAS
Proposta de transformação de contentores marítimos
em alojamento de estudantes e recém-graduados.
Volume I



Universidade do Minho
Escola de Arquitectura

Francisco Leandro Alves Freitas

UM TIJOLO VALE MAIS DO QUE MIL CASAS
Proposta de transformação de contentores marítimos
em alojamento de estudantes e recém-graduados.
Volume I

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Arquitectura
Ramo de Conhecimento: Cultura Arquitectónica

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor João Ricardo Rosmaninho Duarte
Silva

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração. Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Gostaria de endereçar em primeiro plano um enorme obrigado ao meu orientador Professor João Rosmaninho, pelo apoio e disponibilidade, pelos seus conselhos e organização.

Não podia deixar de agradecer aos meus pais pelo apoio incondicional que sempre me ofereceram, por toda a minha formação e educação.

À minha irmã, à minha namorada e aos meus amigos, um sincero obrigado.

RESUMO

Esta investigação, na forma de trabalho de projeto, pretende responder à falta de alojamento universitário, tendo como caso de estudo o Campus de Azurém da Universidade do Minho e a sua possível aplicação e difusão por todo o país. Em consequência, aborda-se também a problemática atual do acesso à habitação por parte da população recém formada. A proposta divide-se em três fases:

Numa primeira fase, caracterizamos estes indivíduos, de um modo generalizado, no panorama nacional, tanto no prisma do alojamento estudantil quanto no período seguinte.

Numa segunda abordagem, tendo em consideração os resultados da primeira fase, traçar-se-á um plano que tente responder a todas as necessidades de alunos e graduados, debruçando-se sobre questões que visem resolver as problemáticas levantadas.

A terceira e última fase trata da elaboração do projeto das células habitacionais individuais transportáveis, bem como das infraestruturas fixas que farão parte do projeto específico. Assim, tendo o campus de Azurém da Universidade do Minho como caso de estudo, reuniremos a pesquisa acima mencionada procurando responder aos problemas que se levantam.

ABSTRACT

This investigation, in the form of project work, aims to respond to the lack of university accommodation, taking as a case study the Azurém Campus of the University of Minho and its possible application and dissemination throughout the country. Consequently, the current problem of access to housing by the newly formed population is also addressed. The proposal is divided into three phases:

In a first phase, we characterize these individuals, in a generalized way, in the national panorama, both in the prism of the student accommodation and in the following period.

In a second approach, taking into account the results of the first phase, a plan will be drawn up that tries to answer all the needs of students and graduates, focusing on questions that aim to solve the problems raised.

The third and final phase deals with the design of the individual transportable housing cells, as well as the fixed infrastructures that will be part of the specific project. Thus, having the Azurém campus of the University of Minho as a case study, we will bring together the research mentioned above seeking to answer the problems that arise.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	A⁴A3A4
I. ENQUADRAMENTO	- - 13
II. OBJETIVOS	- - 15
III. METODOLOGIA	- - 17
IV. ORGANIZAÇÃO	- - 19
CAPÍTULO 1	- - 21
1.1. O DÉFICE DE ALOJAMENTO UNIVERSITÁRIO	- - 21
1.2. O ESTUDANTE	- - 23
1.3. O GRADUADO	- - 25
CAPÍTULO 2	- - 27
2.1. NECESSIDADES DO ESTUDANTE	- - 27
2.2. NECESSIDADES DO GRADUADO	- - 29
2.3. CONTENTOR MARÍTIMO: COMO E PORQUÊ?	- - 31
2.4. TIPOS DE CONTENTOR MARÍTIMO: TIPOS	- - 33
CAPÍTULO 3	1 1 -
3.1. CONTENTOR MARÍTIMO	1 1 -
3.1.1. ANÁLISE	3 2 -
3.2. PORMENORIZAÇÃO	9 6 -
3.3. MODULAÇÃO	13 9 -
3.3.1. PROGRAMA	15 9 -
3.3.2. TIPOLOGIAS	- 12 -
3.3.2.1. BASE	- 12 35
3.3.2.2. COBERTURA 1	- 14 55
3.3.2.3. COBERTURA 2	- 16 -
3.3.2.4. UPGRADE	- 18 75
3.4. ESTRUTURA	- 20 -
3.4.1. PROCESSO DE INSTALAÇÃO/REMOÇÃO DE CONTENTORES	- 21 -
3.4.2. CIRCULAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL	- 22 -
3.5. PLANO PILOTO	- 24 -
3.5.1. CENTRO RESIDENCIAL UNIVERSITÁRIO DO CAMPUS DE AZURÉM	- 24 -
3.5.2. CRU - BLOCO 4	- 25 -
CONCLUSÃO	- - 79
BIBLIOGRAFIA	- - 81
ANEXOS	- - 83

INTRODUÇÃO

I. ENQUADRAMENTO

Perante o período ascendente do mercado imobiliário, onde *reina* a lei da oferta e da procura, verifica-se um aumento vertiginoso nos valores de compra e arrendamento de habitações. Resultante da “crise de 2008”, da “austeridade” e permitida por políticas de atração ao investimento por parte do governo português (como os vistos gold), a aposta no regime de IRS para residentes não habituais e taxas reduzidas para alojamento local, bem como a promoção do turismo residencial foram sobre-exploradas e daí resultaram consequências imprevistas como o caso de uma bolha imobiliária. É nesse contexto que surge o nosso projeto.

A classe trabalhadora, viu o seu custo de vida aumentado, sem que as suas receitas sofressem um proporcional aumento. Agravante a esta situação, a mesma classe trabalhadora que tenta proporcionar uma melhor qualidade de vida a si e aos seus, suporta o custo do ingresso no ensino superior dos seus dependentes

No ano letivo 2017/18, a Universidade do Minho contou com 3.192 alunos colocados, em Licenciaturas e Mestrados Integrados, onde mais de um terço (1.096) eram alunos deslocados, ou seja, o seu distrito de residência não era Braga (DGES, 2018b).

Relativamente aos alunos contemplados com Bolsa de Estudo da DGES, num total de 5.528 (4.295 em Braga e 1.233 em Guimarães), mais de 78% (3.315 Braga e 1.012 Guimarães) viveram deslocados do agregado familiar durante o ano letivo 2017/18.

Dos 1.243 alunos que ficaram de fora no processo de atribuição de bolsa, embora não haja dados, é possível prever que uma considerável parte também seja de alunos deslocados (SASUM, 2017).¹

A oferta disponibilizada pela Universidade do Minho é atualmente de 1.399 camas onde apenas 1.293 constituem uma habitabilidade aceitável (Quartos duplos ou individuais), 811 em Braga e 482 em Guimarães, para cerca de 20.000 estudantes. Dados apresentados pelo estudo “Alojamento Universitário” indicam que os estudantes desta academia preferem as residências universitárias embora tenham capacidade para apenas 14% dos estudantes (quando 74% se encontra fora do seu distrito de residência.

1 - Estudo “Alojamento Universitário”,(2018),
pág. 26

Assim sendo, a maioria dos estudantes deslocados da Universidade do Minho vê-se obrigada a procurar quarto em imóveis privados, sujeitando-se às mesmas condições de oferta e de procura onde os preços têm vindo a aumentar.

Já estão em curso algumas tentativas de amenizar esta crise de alojamento universitário com projetos privados, públicos e mistos, na construção e reabilitação de edifícios onde prometem rendas “competitivas” de 200 euros mensais, que face aos 76,26 euros (bolseiros) ou aos 94,70 euros mensais (não bolseiros, palop’s e erasmus) praticados nas residências universitárias, de competitivas não têm nada.

Considerando que um estudante pague 200 euros mensais por um quarto com cozinha e sala de estar partilhada, tal representa uma despesa anual de 2000 euros que ao fim de um curso de Mestrado Integrado (o tipo de inscrição com maior numero de alunos da U.M.), ascende a 10.000 euros ao fim dos 5 anos, pelo arrendamento de um quarto, contando com bom desempenho escolar.

Considerando ainda que, ao fim do percurso escolar, o desemprego ou o emprego precário, contratos irregulares e salários baixos fazem com que seja difícil um recém-graduado a ter acesso à habitação. Acontece que estes estudantes por norma se vêm obrigados a voltar para a casa dos seus familiares.

Por tudo isto, este trabalho, desenvolvido sob a forma de projeto de arquitetura, visa a criação de um edifício com habitações transportáveis, para que a renda paga ao longo dos anos possa ser deduzida do custo total da habitação se o habitante a quiser adquirir, servindo como primeira habitação, conquistando desta forma, a sua independência.

II. OBJETIVOS

Propomos um Campus Residencial Universitário, dotado de módulos individuais e infraestruturas comunitárias que preencham os requisitos académicos e sociais desta população que vêm a sua formação dificultada pelos custos que envolvem a habitação e deslocação.

Neste sentido, procuramos:

1- Elaborar o projeto de células habitacionais que ofereçam alojamento digno para os estudantes deslocados da sua área de residência e que sejam transportáveis para, *a posteriori*, o utilizar sob a forma de primeira habitação.

2 - Elaborar uma estrutura para a colocação destas células, garantindo uma circulação com acesso a todos os módulos. Deverá ter um sistema de rápida construção e que tenha em consideração os aspetos económicos. Importa ainda que permita uma flexibilidade de configuração dos pisos de acordo com as necessidades inerentes a cada local.

3. Propor a implantação de múltiplos edifícios, modulares, e flexíveis para o campus de Azurém da Universidade do Minho.

III. METODOLOGIA

Numa primeira fase estendeu-se uma investigação sobre a problemática da falta de alojamento universitário e o aumento do preço dos imóveis para compra e arrendamento.

Utilizamos o estudo sobre alojamento universitário elaborado pela Doutora Maria João Barbosa a fim de perceber os desejos e as necessidades dos estudantes da Universidade do Minho e consideramos que, de certa forma, que esta população se pode generalizar, em comunidade estudantil do ensino superior nacional.

Com base nas condicionantes que levantamos na primeira fase, investigamos uma série de possíveis soluções, sistemas e materiais, das quais a utilização de contentores marítimos se destacou.

Neste ponto iniciamos uma análise mais aprofundada sobre a sua exequibilidade.

Procedemos à conceção detalhada destas células e à sua orçamentação de forma a obter uma aproximação realista da sua possibilidade de financiamento.

Por fim, concebemos o projeto de um plano piloto, implantado na Universidade do Minho, com vista à sua possível aplicação no panorama nacional.

IV. ORGANIZAÇÃO

O presente trabalho apresenta-se num único volume dividido em três partes: relatório, memória justificativa e projeto de arquitetura.

Para uma compreensão total do projeto e de forma a dinamizar a leitura do mesmo, estes três sub-volumes encontram-se intercalados, diferenciados pelo tipo de folha e organizados de forma a apresentar ordenadamente toda a investigação (isto sem ser necessário duplicar informação).

O relatório apresenta-se em folhas A4 e apresenta todas as questões não arquitetónicas relacionadas com o projeto.

O primeiro capítulo debruça-se na caracterização dos indivíduos a quem nos propomos a endereçar este estudo: a população de estudantes e a população de recém-graduados maioritariamente jovens.

No segundo capítulo abordamos as problemáticas atuais desta população, nomeadamente a falta de alojamento universitário e o valor alto de rendas face às condições económicas que observamos, principalmente no seio de grandes cidades. Ainda no segundo capítulo chegamos às primeiras conclusões sobre a utilização de contentores marítimos, que nos serve de charneira para o outro formato.

Apoiados numa análise de prós e contras, tomadas passo por passo, chegamos à solução do problema, numa aproximação e afastamento de escalas de intervenção. Estas folhas apresentam-se sob a forma de folhas A4 de cor amarela (divididas na vertical) onde apresentamos todas as decisões projetuais, como uma memória justificativa.

Estas folhas encontra-se intercaladas com o último formato de folhas. São folhas A3 dobradas em A4, e intercalam com a memória justificativa de forma a que, para cada folha projetual, exista uma folha de explicação e justificação, evitando a duplicação de desenhos e facilitando a leitura de ambas.

CAPÍTULO 1

1.1 - O DÉFICE DE ALOJAMENTO UNIVERSITÁRIO

Em setembro de 2019, 2820 estudantes foram colocados, na primeira fase, na Universidade do Minho.¹ No total, existem 1399 camas disponíveis nos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho (SASUM), distribuídas por três residências estudantis: Lloyd e Santa Tecla (845 camas), em Braga, e Azurém (554 camas), em Guimarães.²

A disparidade dos números traduz o flagrante défice de alojamento universitário atual desta região. Ao longo dos anos, um número crescente de estudantes universitários viu-se obrigado a recorrer a ofertas de alojamento privado, com preços que podem atingir os 300 euros por quarto, tal é a procura. Face a este problema, foi já decretado um “estado de emergência” nos SASUM.³

Prevê-se no Plano Nacional para o Alojamento Estudantil (PNAES), publicado a 31 de Agosto, um aumento de seis camas na Universidade do Minho, todas elas situadas em Guimarães. Um aumento de seis camas para um corpo estudantil que perfaz um total de perto de 20.000 estudantes, sendo que, entre estes, 13 a 14 mil são deslocados.⁴⁺⁵ Associadamente ao PNAES, surge um fundo de investimento da FUNDIESTAMO que visa a reabilitação de edifícios públicos para residências universitárias, ainda sem data prevista para a sua concretização e com alguns dos edifícios propostos a chumbar nos requisitos necessários.⁶⁺⁷

O movimento “Uma pedra por mim” foi apresentado em conferência de imprensa da Associação Académica da Universidade do Minho (AAUM) onde reivindicam “o aumento do orçamento de estado para o ensino superior” com vista à criação de um “fundo específico para a reabilitação ou construção imediata de residências universitárias”⁸

A falta de oferta de alojamento é hoje um dos maiores problemas com que se depara o estudante universitário. É de imperativa urgência apresentar soluções rápidas, economicamente satisfatórias e ao abrigo da necessidade dos estudantes.

1 - <https://www.publico.pt/2019/09/28/p3/noticia/ha-alunos-menos-quartos-alogar-precos-sao-exagerados-1887110>. Acesso em: Setembro 2019.

2 - <http://www.sas.uminho.pt/Default.aspx?tabindex=2&tabid=9&pageid=7&lang=pt-PT>. Acesso em: Setembro 2019

3 - <https://www.aaum.pt/noticias/acao-social/comunicado-acao-social-em-estado-de-emergencia>. Acesso em: Setembro 2019

4 - <https://www.uminho.pt/PT/uminho/Paginas/factos-e-numeros.aspx>. Acesso em: Setembro 2019

5 - <https://www.publico.pt/2019/09/28/p3/noticia/ha-alunos-menos-quartos-alogar-precos-sao-exagerados-1887110>. Acesso em: Setembro 2019

6 - <https://www.publico.pt/2019/09/28/p3/noticia/ha-alunos-menos-quartos-alogar-precos-sao-exagerados-1887110>. Acesso em: Setembro 2019

7 - <https://www.fpguimaraes.pt/dominicas-nao-serao-convertidas-em-residencias/>. Acesso em: Setembro 2019

8 - <http://www.comumonline.com/2019/09/aaum-uma-pedra-por-mim/>. Acesso em: Setembro 2019



Movimento "Uma pedra por mim"
apresentado a 9 de Setembro de 2019.
Fotografia do autor.

1.2. O ESTUDANTE

O ingresso na universidade marca uma nova etapa na vida da maioria dos estudantes. Com grande probabilidade, estes vêm-se deslocados em vários quilômetros de casa, longe do local de residência, e numa nova cidade e contexto.

Ainda sem independência financeira, tentam balancear as suas necessidades básicas com os valores de arrendamento, despesas em transportes públicos e outros gastos inerentes às contingências da vida universitária.

1.3. O GRADUADO

Incluído na Geração dos *Millenials*, o atual recém-graduado português cresceu envolvido pelo boom tecnológico, entre os efeitos de uma recessão económica vincada (2009-2015). Inseguro e desmotivado tendo em conta os panoramas político e económico, tenta singrar no seio de grandes cidades, onde se depara com a realidade do desemprego, da precariedade salarial e de rendas imobiliárias de valor elevado.

Se a tarefa de sair de casa, arranjar casa e um emprego estável se tornava difícil, atualmente é dos maiores desafios que o graduado enfrenta. Segundo a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económicos), os jovens graduados portugueses são os que apresentam a maior probabilidade de terem salários baixos.¹ De facto, 38,3% dos jovens não tem qualquer tipo de rendimento regular e mais de metade (57,6%) apresenta um vencimento líquido inferior a 1.000 euros mensais.² Paralelamente, observa-se um aumento de cerca de 37% no valor de arrendamento médio das casas em Portugal, fixado agora em cerca de 1106 euros.³ Não é surpreendente, portanto, que são os jovens portugueses os que saem mais tarde da casa dos pais (em média aos 29 anos de idade), valor acima da média europeia (26 anos de idade).⁴

1 - <https://www.dn.pt/dinheiro/jovens-licenciados-portugueses-com-maior-probabilidade-de-terem-salarios-baixos-10831129.html>. Acesso em: Setembro 2019

2 - Century 21. II Observatório do mercado da habitação em Portugal. 2019.

3 - <https://www.dn.pt/pais/preco-medio-do-arrendamento-de-casas-em-portugal-aumentou-37-em-2018—portal-10669659.html> Acesso em: Setembro 2019

4 - <https://observador.pt/2019/05/14/jovens-portugueses-sao-dos-que-mais-tarde-saem-de-casa-dos-pais/>. Acesso em: Setembro 2019

CAPÍTULO 2

2.1. AS NECESSIDADES DO ESTUDANTE

Em 2018, foi publicado pela Associação Académica da Universidade do Minho (AAUM), um estudo acerca do alojamento universitário e necessidades dos estudantes desta universidade¹. Com base no estudo e atendendo às características do estudante universitário, é possível delimitar três condições básicas no momento da escolha de alojamento: a qualidade da habitação; o valor de arrendamento; e a proximidade ao campus.

Em primeiro lugar, e examinando as preferências acerca da qualidade da habitação, conclui-se que um imóvel totalmente mobilado, com uma cozinha equipada e serviços de internet/*wireless*, são essenciais à maioria dos estudantes, nas proporções de 96%, 80,4% e 71,7%, respetivamente. Pelo contrário, a necessidade de garagem apresenta-se menos relevante, apontada por menos de 10% dos inquiridos.

Em segundo lugar, quando interrogados acerca do valor que estariam dispostos a pagar de renda mensal de alojamento, a grande maioria dos estudantes (cerca de 91%) procura um pagamento inferior a 250 euros, sem despesas básicas incluídas (água, gás, luz e comunicações).

Por último, e analisando as preferências de proximidade ao campus, constata-se que 63% dos alunos tenciona estabelecer-se a uma distância a pé entre 5 a 10 minutos. Depreende-se daqui que o acesso fácil ao local de ensino poupará ao estudante tempo e despesas extra relacionadas com a deslocação e transportes públicos. É geralmente na proximidade do campus que se encontram os espaços de diversão e entretenimento noturnos, proporcionando aos mesmos outra frente mais social da experiência universitária.

As residências universitárias são, de facto, a primeira opção de alojamento da maioria dos alunos da Universidade do Minho. O principal atrativo nesta escolha é o preço (94,70 euros/mês), difícil de encontrar em opções de alojamento privadas. Existem, contudo, insatisfações com este tipo de acomodação: para além de claramente insuficiente (mal permite a alocação de todos os estudantes bolseiros), os estudantes destacam como insatisfatórios os espaços comuns, como salas de estudo e de convívio, cozinhas e espaços verdes.

1 - AAUM. Alojamento Universitário - Universidade do Minho. 2018

Para além disso, a intenção de dispor de uma cozinha (58,8%), de possuir um quarto individual (41,2%), de morar mais perto da universidade, ou mesmo o seu abandono (29,4%) apresentam-se como os principais motivos de intenção de saída da residência.

Globalmente, a tentativa de encontrar alojamento em boas condições (66,6%) e de encontrar oferta nas imediações do campus (59,9%) foram as maiores dificuldades sentidas pelos estudantes questionados.

2.2 AS NECESSIDADES DO GRADUADO

Considerando as necessidades individuais de um recém licenciado e a dificuldade na aquisição de alojamento numa classe trabalhadora com baixo poder económico, prevê-se que, à semelhança do estudante, os principais eixos determinantes do alojamento sejam a qualidade da casa, o valor de arrendamento e a proximidade ao local de emprego. Contudo, ao invés do estudante e característico da nova geração de recém-graduados, há um fator preponderante nesta tomada de decisão: a mobilidade. De facto, com mudanças de emprego frequentes, torna-se cada vez mais desafiante encontrar e manter um alojamento fixo. Segundo o II Observatório do mercado da habitação em Portugal, de facto, 40% dos *millennials* prefere residir perto do local de trabalho, mantendo-se, no entanto, o desejo de habitar em centros urbanos em 61% dos entrevistados.

Continuando o estudo das preferências dos jovens portugueses, constata-se que o preço médio que os jovens recém-graduados portugueses estão dispostos a pagar pelo arrendamento da habitação ronda os 500 euros. Associadamente, a primeira opção para 44,5% dos jovens é a de viver num apartamento, sendo que é indiferente a preferência entre habitação nova ou usada, desde que possua boas condições de habitabilidade (64,1%). Extras como a existência de garagem e terraço são dois dos fatores que estes estão dispostos a abdicar em prol da compatibilidade de orçamento. No geral, cerca de 54% dos jovens inquiridos prefere casa própria em detrimento de regimes de arrendamento, sendo que apenas 4,5% optam por opções de habitação partilhada.¹

Atualmente, a questão da habitação manifesta-se com uma das principais fontes de insatisfação e inquietação dos jovens portugueses. Tornam-se cada vez mais atuais e emergentes os conceitos de *co-living*, *microhousing* e *student housing* como opções temporárias, economicamente sustentáveis e ao abrigo das necessidades do proletariado mais jovem.

1 - Century 21. II Observatório do mercado da habitação em Portugal. 2019.

Box Park. Londres
<https://appearhere-js-watermark.imgix.net/uploads/photo/path/1990/22.jpg?w=1200&q=60&auto=format&ixlib=js-1.1.1>



Village Underground, Lisboa.
http://www.lisbonne-idee.pt/upload4mail/magnolia-portugal/op_50938_villageundergroundlisboa.jpg



Loja Freitag, em Zurique,
Roland Tännler



2.3. CONTENTOR MARÍTIMOS: COMO E PORQUÊ?

Em 1987, Philip C. Clark regista uma patente (nos EUA) para o seu método de conversão de vários contentores marítimos num edifício habitável. Desde então, surgem múltiplos exemplos da utilização destes contentores na construção de estruturas modulares sustentáveis em edifícios residenciais e comerciais como o Box Park, (centro comercial de rua em Londres), o projeto do Pier 57, (centro de cultura, exposições e entretenimento em Nova Iorque), o *Village Underground*, (com contentores marítimos convertidos em espaços de *coworking*, em Lisboa) ou o edifício da loja Freitag (em Zurique, projetada pelos gabinete de arquitetura, Spillmann Echsle).

Numa época onde o respeito pelas soluções ecológicas é cada vez maior e em que o défice de alojamento e capacidade financeira da população jovem, estudante ou não é cada vez mais problemático, as construções baseadas em contentores marítimos afirmam-se como solução viável e, talvez, desejável.

São várias as suas vantagens:

- Economicamente acessíveis: atualmente existe um excedente de contentores não utilizados, o que mantém um valor de compra relativamente baixo;

- Ecologicamente sustentáveis: com a reutilização destas estruturas, evitam-se os impactos ambientais da sua destruição, para além de serem poupados outros materiais de construção e recursos materiais;

- Resistentes e duradouros: Construídos em aço, são projetados para resistir ao desgaste a condições extremas, lidar com cargas pesadas e para manter uma longa longevidade. Na verdade, em média, um contentor apresenta uma duração de 90 anos;

- Facilmente transportáveis e de rápida montagem;

- Modulares: Todos os contentores possuem medidas padrão, o que se traduz em estruturas modulares que podem ser combinadas em edifícios de maiores dimensões. No total, podem ser empilhados até 12 unidades na vertical.

2.4. TIPOS DE CONTENTOR

Existe um variado leque de contentores marítimos usados no transporte de carga e produtos. São estruturas de aço (disponibilizados nas medidas de 10, 20 e 40 pés, 3.05, 6.10 e 12.20m respetivamente) e desenhados para o transporte de mercadorias por mar, terra ou ar.

Dry Storage - São os contentores mais comuns na indústria do transporte marítimo. Foram desenhados para o transporte de bens e produtos secos.

High Cube - São os 2º tipo de contentor mais usados na indústria transportadora, 30,5cm mais altos do que os *DS* e por isso com volume de carga superior.

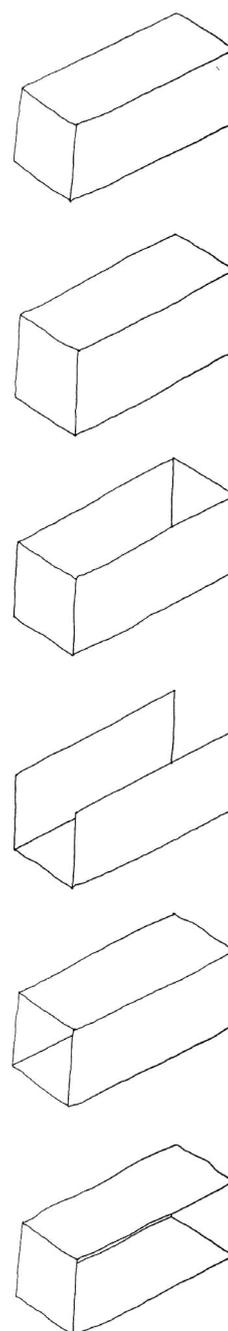
Open Top - Estes contentores não possuem estrutura superior e foram desenhados para colocar carga assistida por guias ou maquinarias de guindaste.

Flat Rack - São contentores que não têm a estrutura superiores nem as duas laterais de dimensões mais reduzidas.

Tunnel e *Double Door* - Contentores muito semelhantes, onde as laterais de dimensão mais reduzida, são inexistentes ou com portas em ambas as extremidades respetivamente, de modo a facilitar os processos de carga e descarga de mercadorias.

Open Side - Como o nome indica, estes contentores caracterizam-se pela falta de uma das laterais de maior dimensão, de forma a colocar carga de grandes dimensões que gerariam grande dificuldade ao serem carregadas pelas extremidades do contentor.

Por uma questão prática, decidimos que os contentores com 6.10m pés de comprimento seriam a decisão mais correta para se adotar pois têm a vantagem de poderem ser transportados dois contentores simultaneamente no mesmo camião.



Ilustração,
Tipos de Contentor

CONTENTOR DRY STORAGE 20'

CONTENTOR MARÍTIMO 20 PÉS (≈6,1m)

Adotamos como primeira opção o estudo de um contentor de 20', sendo este espaço suficiente para a habitabilidade de um indivíduo, excluimos a utilização de contentores de 40' por razões económicas ao nível projetual e logísticas ao nível do transporte.

Com uma capacidade cúbica de 33,2m³ e medidas internas de 5,9mX2,35m, precisamos em primeiro lugar perceber se este objeto quotidiano poderá ser a base dos módulos.

Analisando o levantamento de um contentor *standard*, apercebemo-nos principalmente no alçado inferior e nos cortes longitudinais (CC' e DD') da razão de estas estruturas serem tão resistentes. Perfis estruturais em C de 122x45mm(16), espaçados de 30 em 30 cm e apoiados em dois perfis C de 155x51mm(14) garantem uma base muito resistente que suportam até 28,5 toneladas de carga (mais de 2t por m²).



Imagem da estrutura inferior de um contentor sem as placas de bambu. [FIG. 1]

As paredes laterais e parede traseira são autoportantes, cada uma destas caracteriza-se por uma única folha corrugada de aço corten de 5mm (9 e 13) que se encontram nas 4 arestas verticais com perfis estruturais (4 e 10). Coroando estas paredes, existe a presença de um perfil tubular de 60x60x4mm (8) soldado ao pano corrugado(9 e 13) fixando-o e garantindo a estabilidade.

A cobertura é caracterizada por uma única folha de aço corten de 4mm estampado como uma folha corrugada à semelhança das paredes, funcionando como múltiplas vigas justapostas como se de uma laje maciça se tratasse.

Partes do Contentor e materiais:

1) Contentor:

- Todo em aço, à exceção de parafusos, rebites e aço anticorrosivo.

* Todas as soldas exteriores são contínuas usando gás CO₂

2) Pilares de canto traseiros:

- Aço laminado de alta resistência

3) Barras de travamento de porta:

- Tubo redondo de aço estrutural.

4) Cantos:

- Aço fundido em moldes.

5) Pinos das dobradiças e dobradiças das portas:

- Aço inoxidável

6) Piso:

- Placas de Bambu

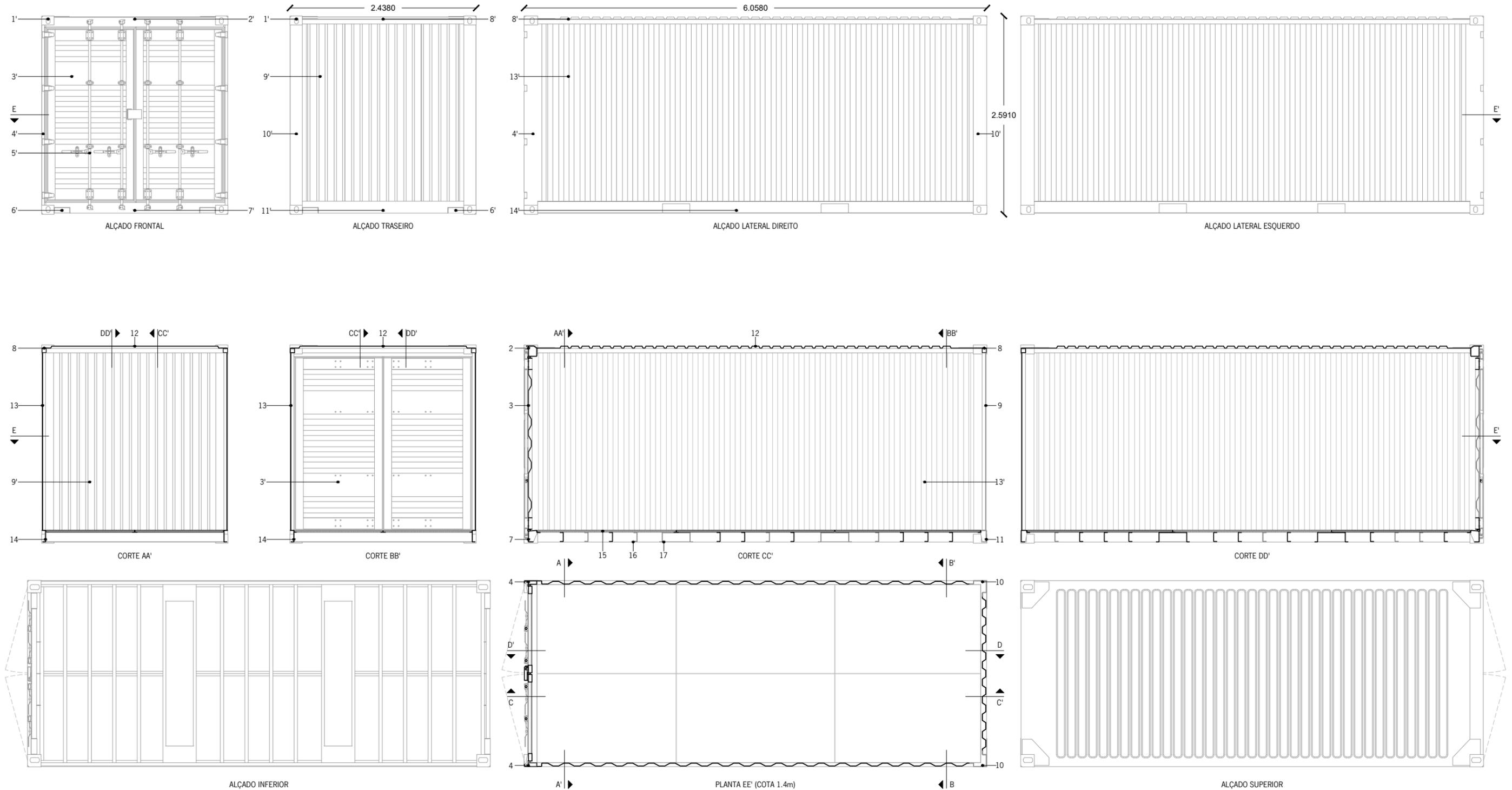
CONTENTOR DRY-STORAGE 20'

CONTENTOR MARÍTIMO DE 20 PÉS

• CAPACIDADE CÚBICA INTERNA	33.2m ³
• PESO BRUTO MÁXIMO:	30 480kg
CARGA MÁXIMA :	28 480kg
TARA:	2 000kg
• VÃO DA ABERTURA:	
LARGURA:	2340mm
ALTURA:	2280mm
• ÁREA EXTERIOR	14.77m ²
• ÁREA INTERIOR	13.87m ²

• MEDIDAS EXTERNAS:		
COMPRIMENTO:	20'	6058mm
LARGURA:	8'	2438mm
ALTURA:	8.5'	2591mm
• MEDIDAS INTERNAS:		
COMPRIMENTO:	5900mm	
LARGURA:	2350mm	
ALTURA:	2390mm	

1	NÓ ESTRUTURAL	13	ATO CORRUGADO AUTOPORTANTE
2	VIGA ESTRUTURAL	14	VIGA ESTRUTURAL
3	PORTA	15	PLACA DE MADEIRA DE PAVIMENTO
4	PILAR ESTRUTURAL	16	VIGA SUB-ESTRUTURAL
5	MECANISMO DE FECHO	17	VIGA SUB-EST (CALHA P/ EMPILHADORA)
6	PERFIL (CALHA P/ EMPILHADORA)		
7	VIGA ESTRUTURAL		
8	PERFIL TUBULAR 60X60mm		
9	ATO CORRUGADO AUTOPORTANTE		
10	PILAR ESTRUTURAL		
11	VIGA ESTRUTURAL		
12	CHAPA DE COBERTURA AUTOPORTANTE		



CONTENTOR DRY STORAGE 20'

PORMENORES CONSTRUTIVOS

Esta análise aos pormenores construtivos do contentor marítimo permitiu-nos um conhecimento mais aprofundado da construção deste objeto e sobre as possibilidades de intervenção que poderiam surgir sem comprometer a estabilidade estrutural do mesmo.

Através desta análise concentramos a nossa atenção para a solução construtiva do piso, das paredes laterais, portas e parede traseira bem como da cobertura e a forma como estas se encontram, de forma a podermos intervir conjugando as menores alterações possíveis ao existente com uma nova solução construtiva que garanta conforto térmico e acústico ao habitante.

1) Laje de pavimento (V4, V5, V6 e V8):

As placas de Bambu encontram-se apenas aparafusadas com parafusos auto perfurantes, o que faz da remoção destas um trabalho rápido e sem resíduos. Estas placas e parafusos, estando em bom estado, serão mais tarde aproveitadas na nova solução construtiva. O espaçamento de 30cm entre as vigas estruturais indicam-nos a não necessidade de mais intervenção neste elemento.

2) Portas:

A remoção destas é fácil, rápida e limpa, sem necessidade de ferramentas pesadas e sem comprometer estruturalmente o contentor.

3) Paredes laterais e paredes traseiras (H2, H3, V3, V6, V7 E V8):

Futuras intervenções nas paredes, como aberturas de vãos, desde que reforçados, não comprometem estruturalmente o contentor.

4) Laje de cobertura (V1, V2, V3 e V7):

Se necessária a sua remoção seja para aumentar a altura do contentor ou evitar patologias do material, a cobertura pré-existente pode ser cortada (à semelhança das paredes de aço corrugado) pelo interior do perímetro estrutural superior sem comprometer a integridade estrutural do conjunto. Neste elemento tão importante da construção poderá ser vantajoso uma solução construtiva de raiz, de forma a permitirmos uma cobertura acessível, impremeável e que garanta conforto térmico e acústico interior.

Este processo, tal como a abertura de vãos nas paredes, é um processo rápido, deixando poucos resíduos e mais uma vez, estas chapas poderão ser reutilizadas.

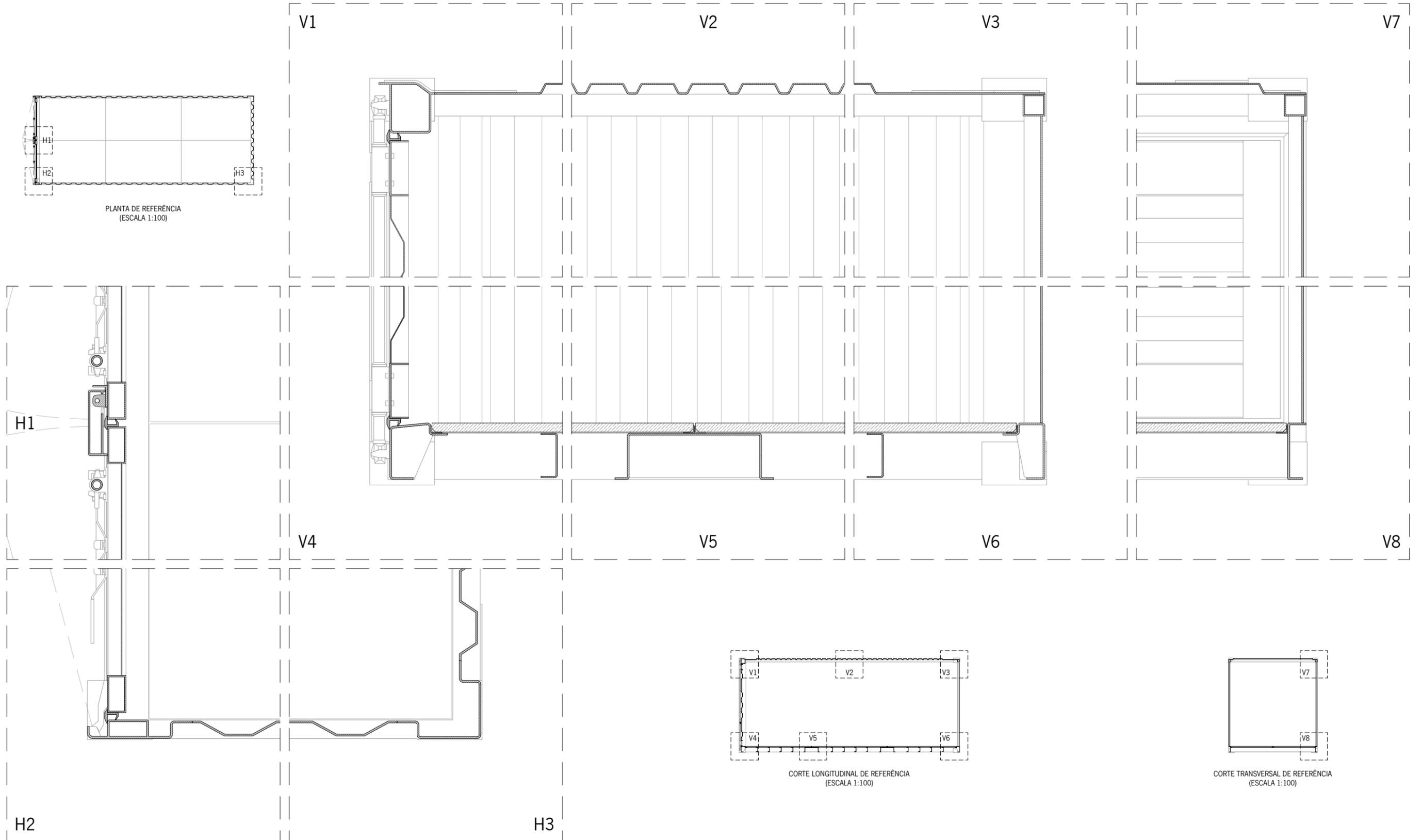


Corte das chapa de aço com rebarbadora. [FIG. 2]

CONTENOR DRY-STORAGE 20 PÉS
PORMENORES CONSTRUTIVOS S/ INTERVENÇÃO

	DESCRIÇÃO	ESPESSURA
A	ÁÇO CORTEN	2mm
B	ÁÇO CORTEN	3mm
C	ÁÇO CORTEN	4mm
D	ÁÇO CORTEN	5mm
E	BORRACHA	

1	CANTO ESTRUTURAL	13	ÁÇO CORRUGADO AUTOPORTANTE
2	VIGA ESTRUTURAL	14	VIGA ESTRUTURAL
3	PORTA	15	PLACA DE MADEIRA DE PAVIMENTO
4	PILAR ESTRUTURAL	16	VIGA SUB-ESTRUTURAL
5	MECANISMO DE FECHO	17	VIGA SUB-EST (CALHA P/ EMPILHADORA)
6	PERFIL (CALHA P/ EMPILHADORA)		
7	VIGA ESTRUTURAL		
8	PERFIL TUBULAR 60X60mm		
9	ÁÇO CORRUGADO AUTOPORTANTE		
10	PILAR ESTRUTURAL		
11	VIGA ESTRUTURAL		
12	CHAPA DE COBERTURA AUTOPORTANTE		



CONTENTOR DRY STORAGE 20'

GEOMETRIA DAS ALTERAÇÕES

Estabelecendo alguns critérios que gostaríamos que não interferissem no modo como estes contentores são armazenados e transportados, uma vez que existe uma logística pré estabelecida e já desenvolvida, decidimos que de modo algum poderíamos aumentar as proporções do contentor em largura e comprimento. Com base nessa certeza adquirida, decidimos que qualquer aumento teria de ser efetuado em altura.

Ao pensar neste aumento, chegamos à conclusão que o módulo habitacional poderia funcionar como uma evolução por acréscimo de módulos de cobertura.

Aproveitando o facto de os contentores marítimos High Cube diferirem dos contentores Standard em $\approx 30\text{cm}$ a mais de altura, e assumindo a possibilidade de uma cobertura que cumpra todos os requisitos, pré-fabricada e amovível com essa dimensão, surge a primeira condicionante projetual. Esta decisão não afetaria assim, de modo algum, os métodos de transporte bem como os métodos de armazenamento (em largura, comprimento e altura)

Ainda que este espaço possa aparentar ser suficiente para um quarto de estudante, tendo ainda a necessidade de responder ao facto de este módulo possa *a posteriori* servir como primeira habitação, achamos por bem definir uma estratégia da evolução deste módulo habitacional:

Pensamos numa evolução por fases, assim, consoante as possibilidades de cada um, *upgrades* possam ser feitos de forma a melhorar espacialmente o módulo habitacional.

Para esta estratégia de faseamento de acrescentos, associamos estes estágios à postura do ser humano, estar deitado, sentado ou em pé:



A solução que mencionamos anteriormente, chamemos-lhe COB1, representa a ausência de um segundo piso.

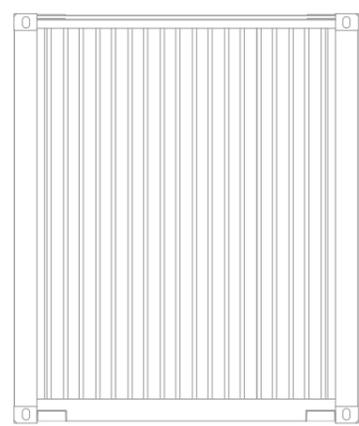
Surge a ideia de upgrade, onde o acrescento de paredes perimetrais vão aumentando o pé direito, numa primeira fase é aumentado meio pé direito, onde o utilizador pode utilizar este espaço sentado, deitado ou utilizá-lo apenas para arrumos, e numa segunda fase o acrescento de mais meio pé direito transforma o módulo em dois pisos onde o indivíduo pode estar em pé.

Por motivos de conveniência, assumindo que um considerável número de pessoas possa querer a primeira fase de upgrade desde a primeira utilização, e por motivos económicos, achamos que uma segunda tipologia de cobertura (COB2) possa reduzir o número de peças amovíveis desta estrutura, reduzindo o custo do KIT COB1+UPGRADE usufruindo da mesma vivência e da mesma possibilidade posterior de upgrade, obtendo os dois pisos com o KIT COB2+UPGRADE

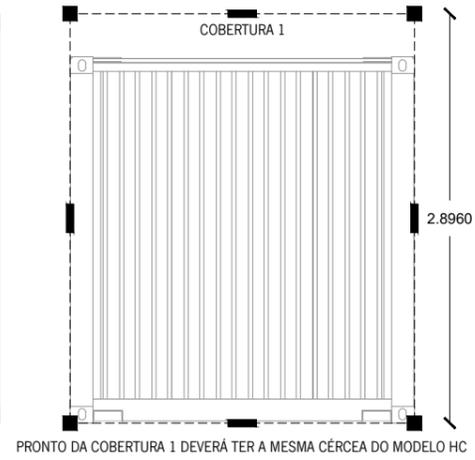
Esta segunda solução de cobertura deverá em pronto, se possível, ter altura e meia de um contentor ISO para que, à semelhança da COB1, impacte de forma mínima no armazenamento, e no transporte.

GEOMETRIA DAS ALTERAÇÕES

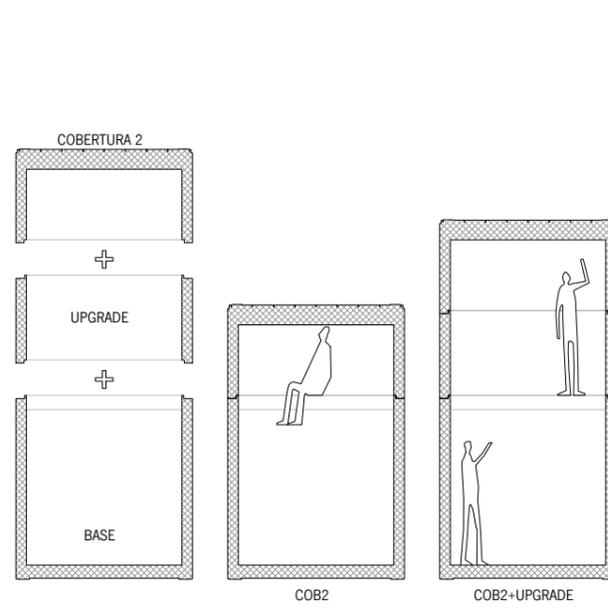
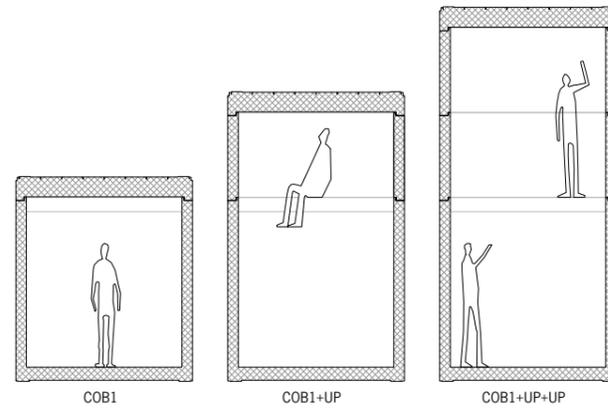
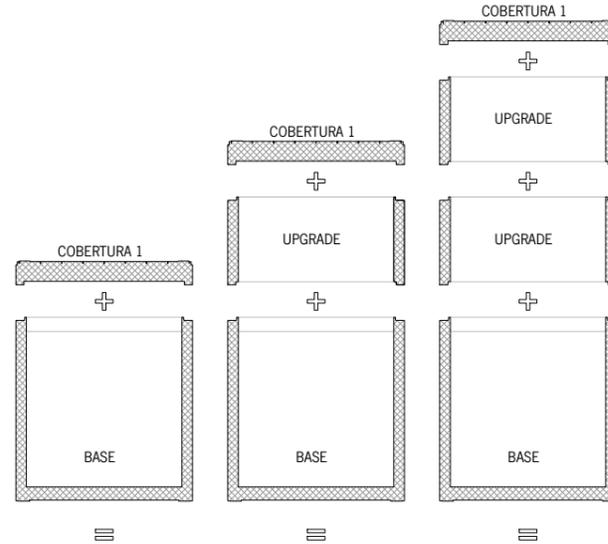
CONTENTOR MARÍTIMO DE 20 PÉS



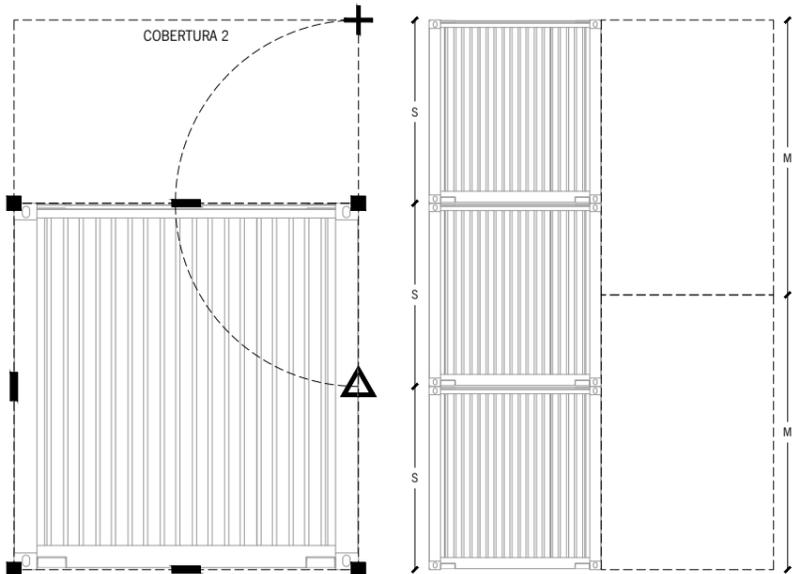
CONTENTOR HIGH CUBE



PRONTO DA COBERTURA 1 DEVERÁ TER A MESMA CÉRCEA DO MODELO HC

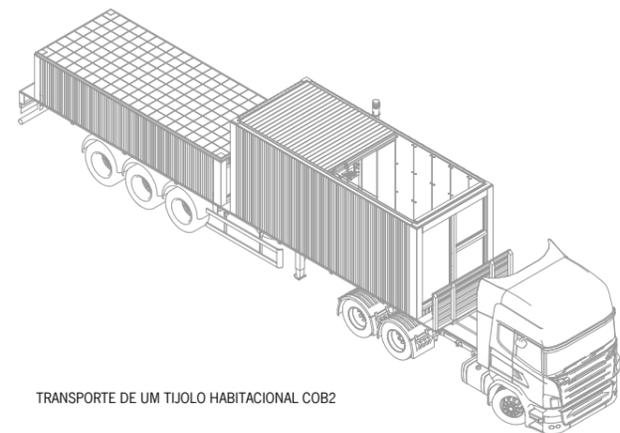


COB2 COB2+UPGRADE



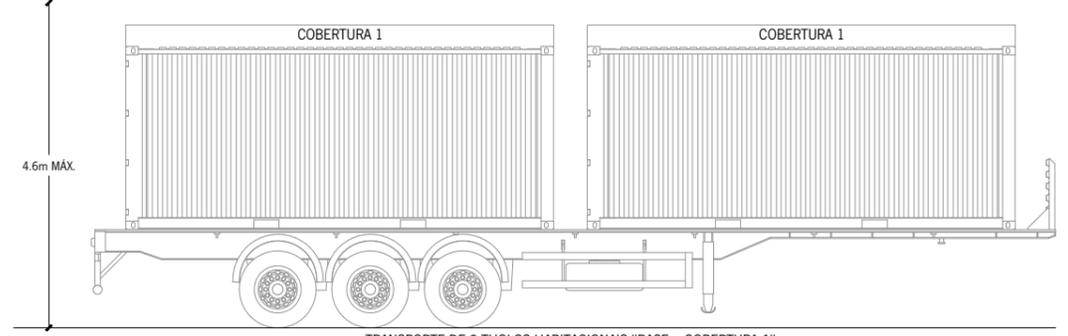
PRONTO DEVERÁ TER A ALTURA DE UM CONTENTOR STANDARD MAIS 1/2

3 STANDARD = 2 MODIFICADOS

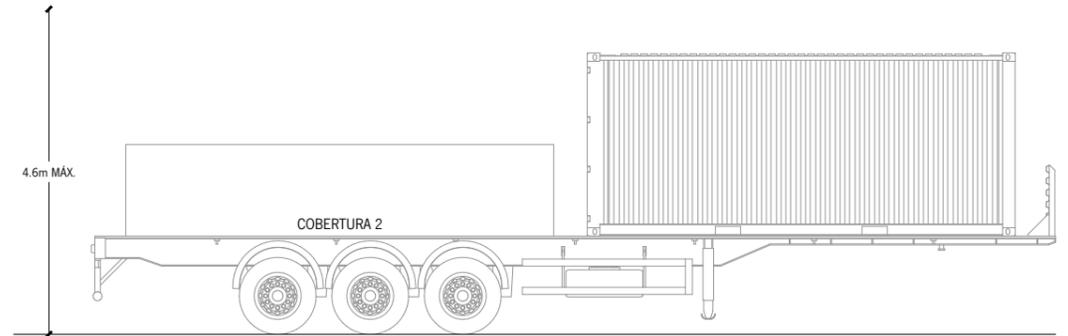


TRANSPORTE DE UM TIJOLO HABITACIONAL COB2

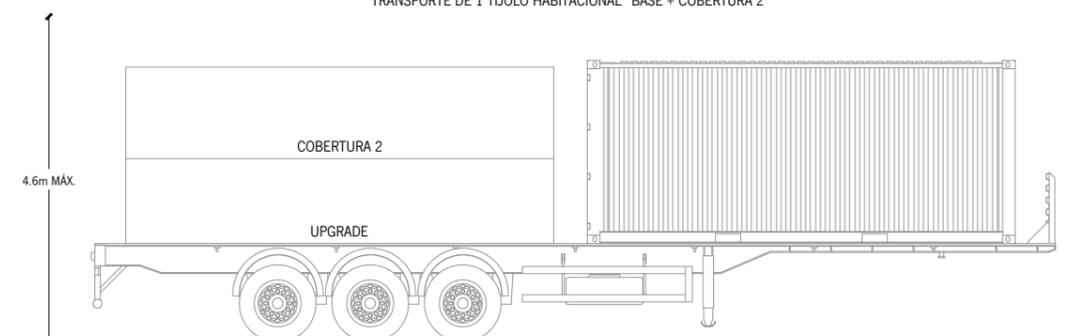
DECRETO-LEI N.º 132/2017
VEÍCULOS COM CONTENTORES NORMALIZADOS ISO ATÉ 45 PÉS (13,7m) DE COMPRIMENTO:
COMPRIMENTO MÁXIMO: 13,7m
ALTURA MÁXIMA: 4,6m
LARGURA MÁXIMA: 2,55m



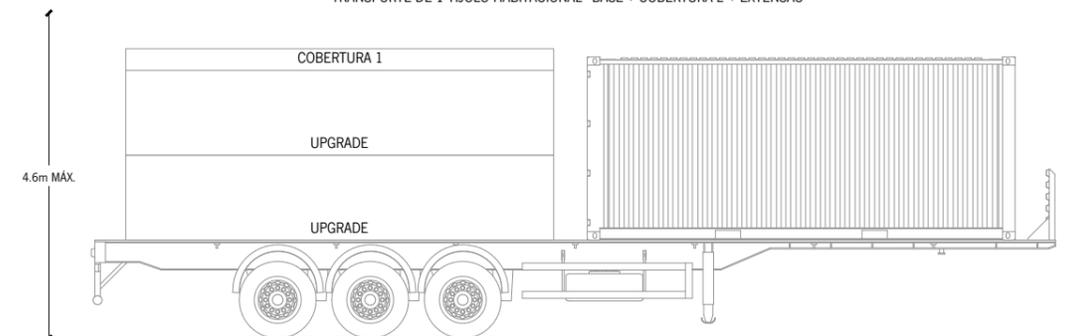
TRANSPORTE DE 2 TIJOLOS HABITACIONAIS "BASE + COBERTURA 1"



TRANSPORTE DE 1 TIJOLO HABITACIONAL "BASE + COBERTURA 2"



TRANSPORTE DE 1 TIJOLO HABITACIONAL "BASE + COBERTURA 2 + EXTENSÃO"



TRANSPORTE DE 1 TIJOLO HABITACIONAL "CONTENTOR BASE + COBERTURA 1 + EXTENSÃO + EXTENSÃO"

CONTENTOR DRY STORAGE 20'

VERMELHOS E AMARELOS

De forma a podermos resolver o interior do módulo habitacional, precisamos de saber ao certo quais as dimensões interiores e por conseguinte a sua área. Para isso, a resolução dos pormenores construtivos, ganha uma maior importância pois podem invalidar toda a investigação feita até este ponto.

Começamos o estudo de remoções e acrescentos a efetuar, de forma a desenvolver tecnicamente os conceitos levantados na fase conceptual.

1º Passo - Remover as portas do contentor.

2º Passo - Remover as placas de Bambu

3º Passo - Cortar a chapa de cobertura faceada pelos perfis da estrutura superior

4º Passo - Se necessário, qualquer tipo de reparação ao contentor, decapagem, ou trabalhos de pintura deverão ser efetuados neste estágio.

Após os 4 passos acima mencionados, reforços estruturais às paredes são acrescentados por duas razões:

1- Compensar a remoção da cobertura

2- Servir de suporte para o acabamento interior garantindo espaço suficiente para materiais de isolamento térmico e acústico.

Ao longo das paredes laterais, soldado às vigas que suportam a laje de pavimento é instalado longitudinalmente um perfil tubular retangular de 60x40x5mm que servirá de apoio a perfis tubulares quadrados de 50x50x5mm espaçados de 60 em 60cm com origem no centro do interior do contentor.

O perfil retangular acima mencionado

permite que o espaçamento dos perfis quadrados funcionem independentes do espaçamento dos perfis da estrutura da base.

Os perfis quadrados, soldados ao perfil retangular na sua base e ao perfil quadrado de 60x60x4mm pré-existente no seu topo, são coroados por uma cantoneira de abas desiguais 100x50x6mm deitada, de forma a:

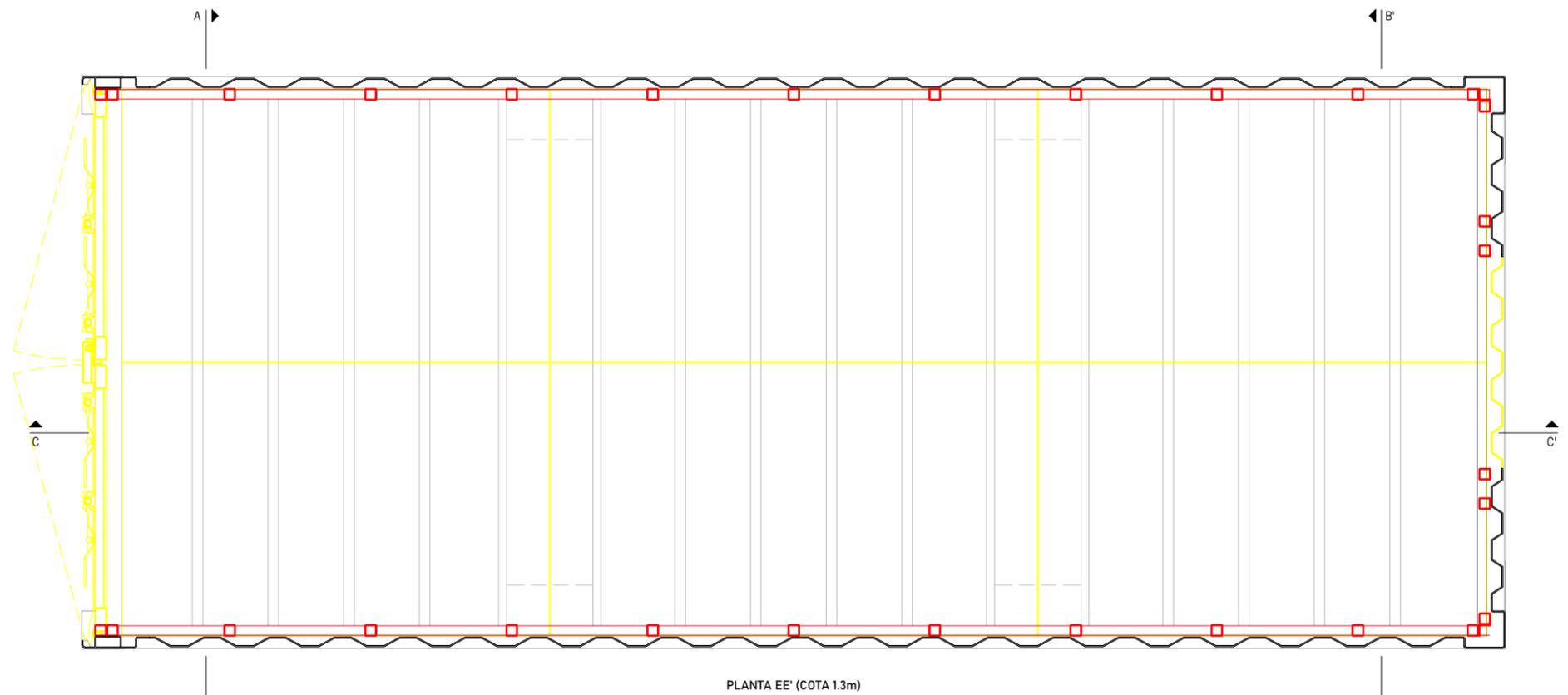
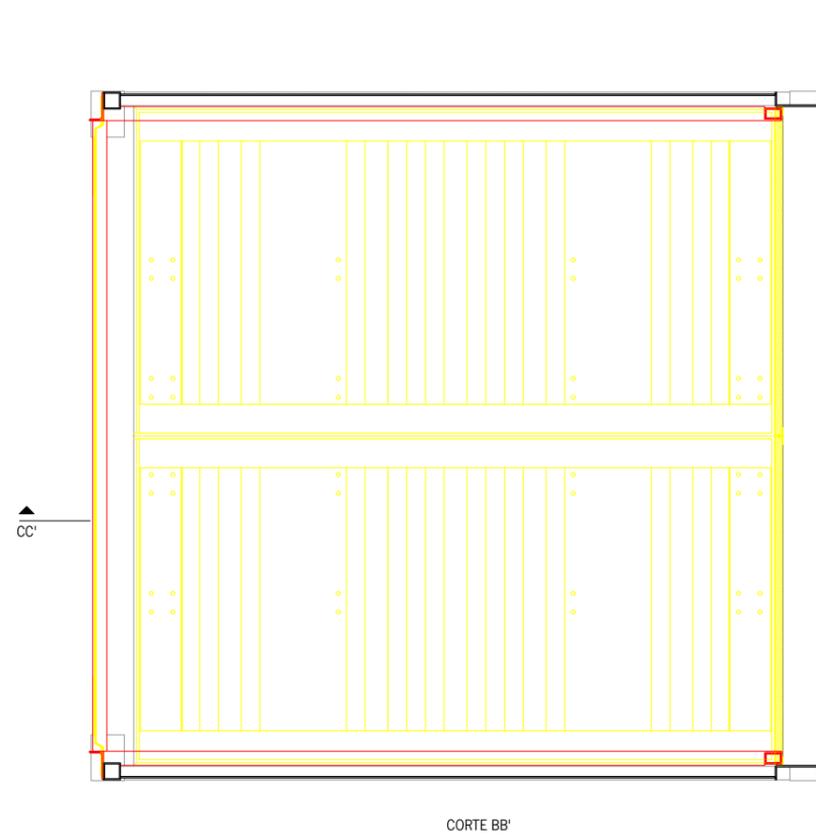
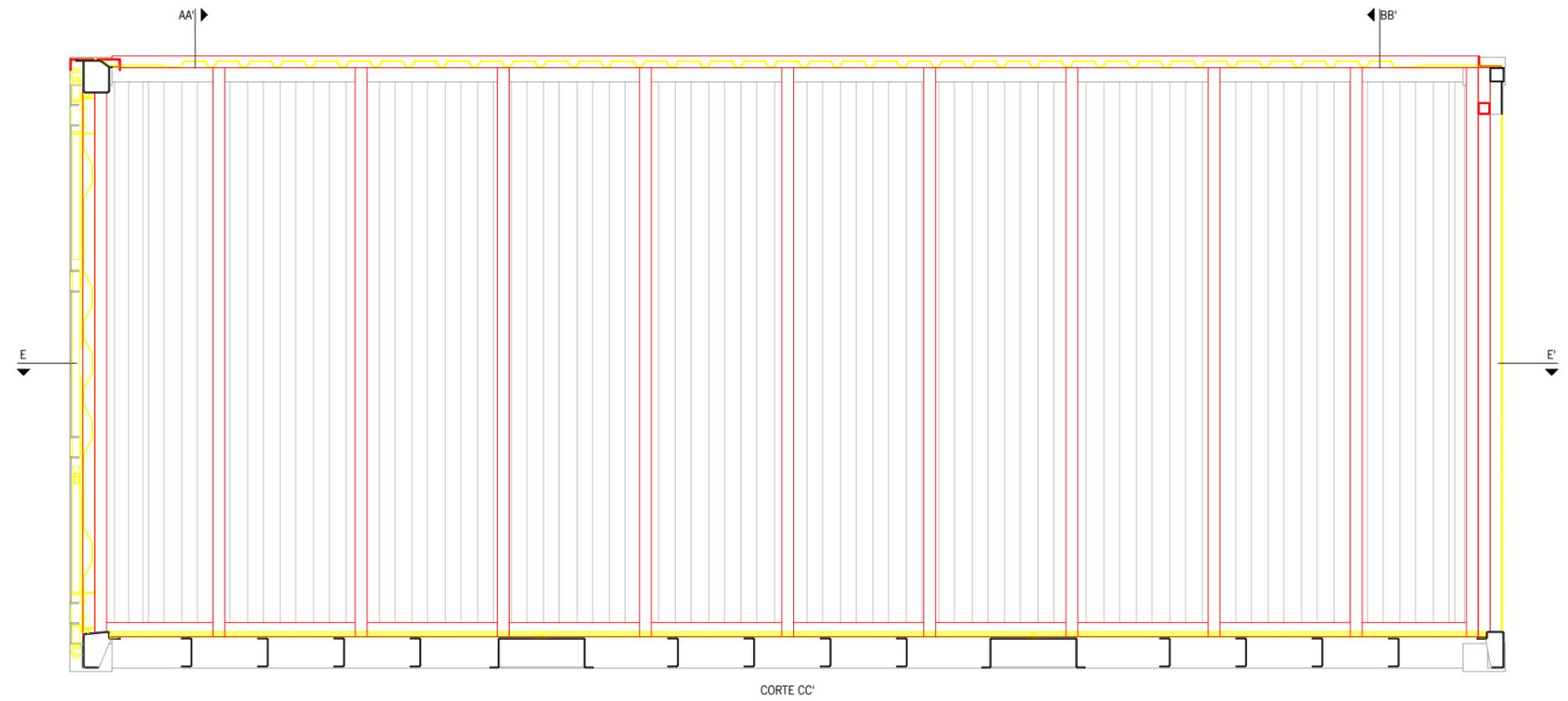
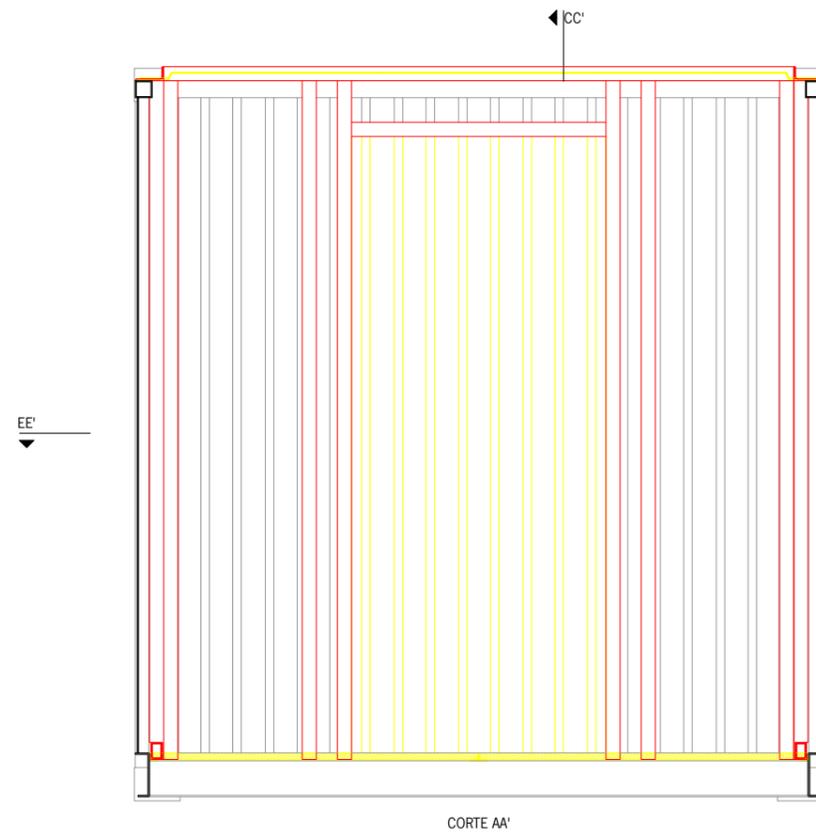
1- Unir o a nova estrutura à estrutura pré-existente.

2- Servir de calha de encaixe universal das diferentes coberturas.

3- Direcionada de forma a que as águas pluviais sejam direcionadas para o exterior do contentor que é, de raiz, impremeável.

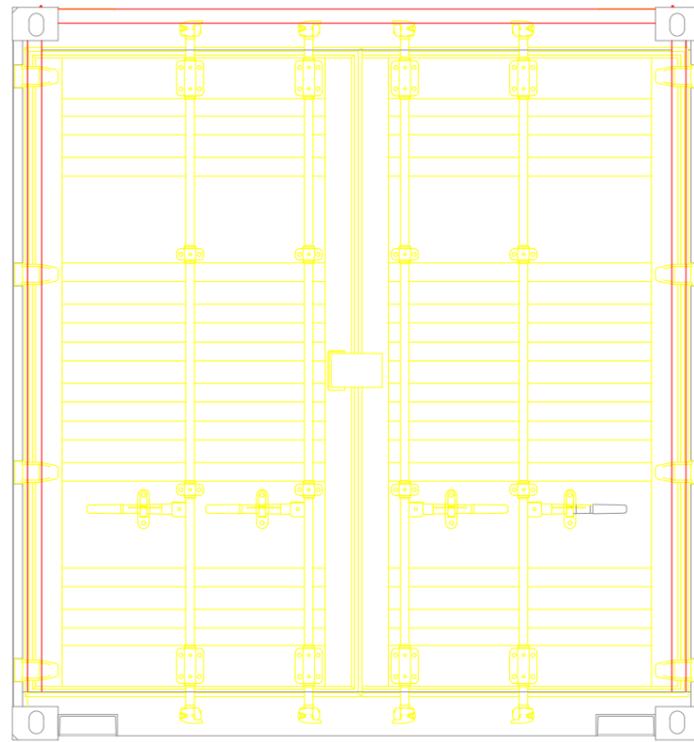
CONTENTOR DRY-STORAGE 20'
VERMELHOS E AMARELOS: CORTES

CONTENTOR MARÍTIMO DE 20 PÉS

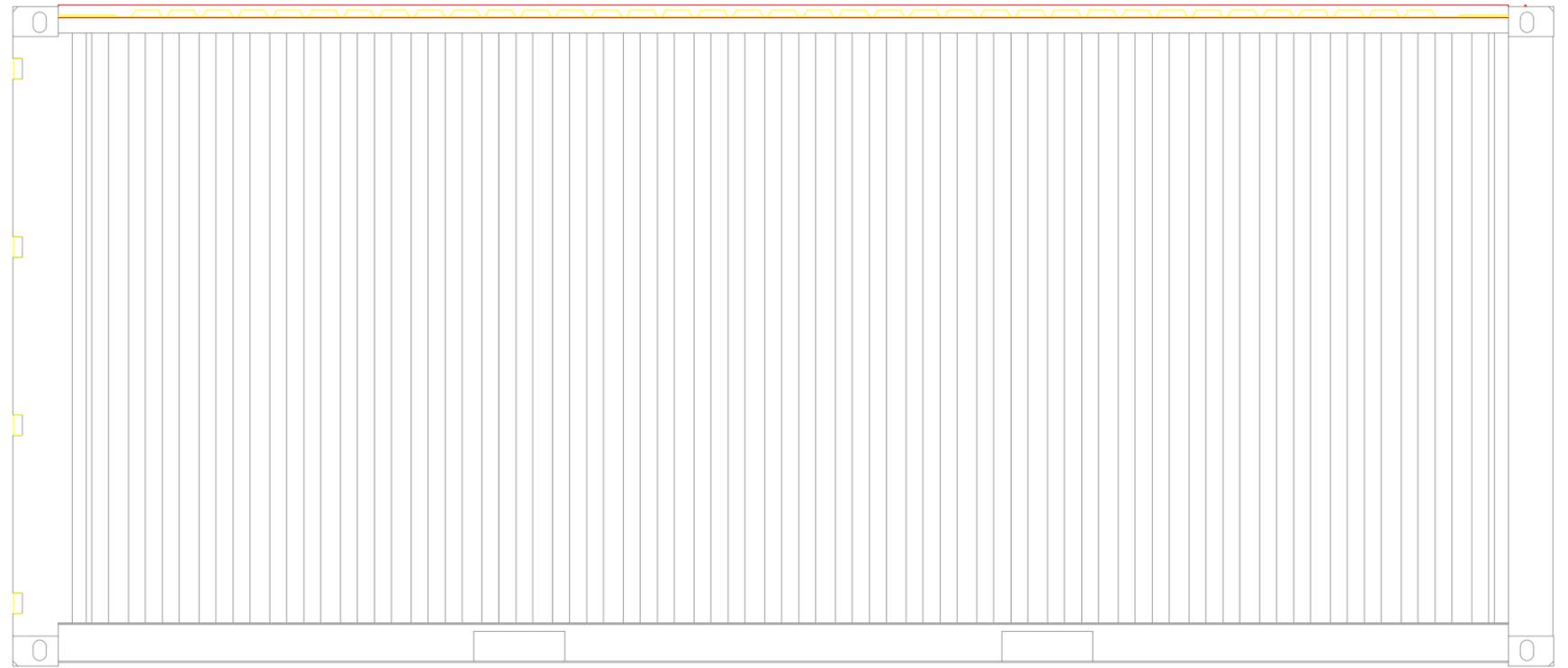


CONTENTOR DRY-STORAGE 20'
VERMELHOS E AMARELOS: CORTES

CONTENTOR MARÍTIMO DE 20 PÉS



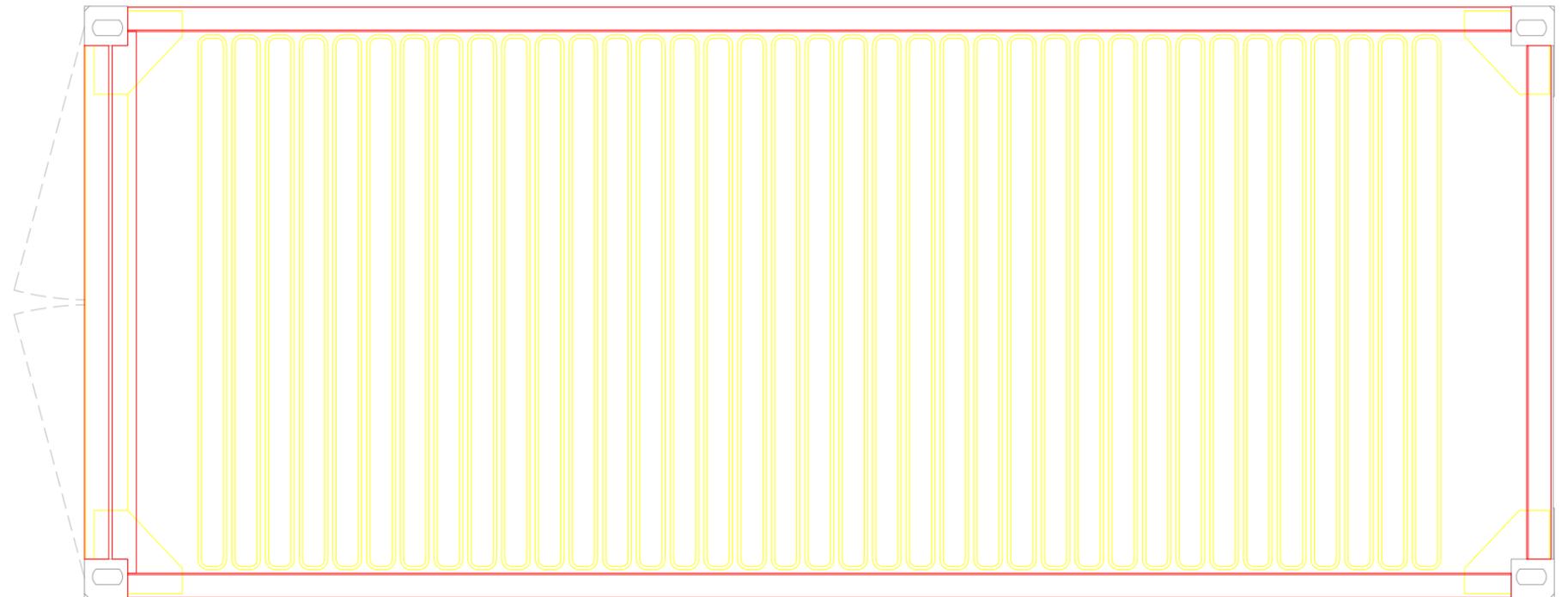
ALÇADO FRONTAL



ALÇADO LATERAL DIREITO



ALÇADO POSTERIOR



PLANTA DE COBERTURA

CÉLULA HABITACIONAL

PORMENORES CONSTRUTIVOS HORIZONTAIS

Nesta fase projetual, o contentor marítimo perde essa denominação quando perde a sua individualidade e começa a fazer parte de um todo. Chamemos-lhe, por enquanto, de célula habitacional.

Partindo da fase projetual anterior, onde já estipulamos uma solução subestrutural de reforço para as paredes exteriores da célula podemos então solucionar os pormenores construtivos horizontais.

Dirigindo a nossa atenção para o pormenor H2, acrescentamos em *post scriptum* o facto de termos concluído que antes da colocação da subestrutura de reforço das paredes(4.2), uma camada de poliuretano projetado (3) deverá ser aplicada e o seu excesso removido de forma a ficar faceado pela subestrutura.

A aplicação do poliuretano projetado visa anular quaisquer condensações resultantes da diferença de temperatura interior e exterior da célula bem como isolar termicamente o seu interior.

Placas de lã de rocha(6) com 5cm de espessura entre a subestrutura da parede deverá suceder o poliuretano projetado, porque para além de ser também um excelente isolante térmico, possui também a vantagem de absorver o ruído funcionando bem como isolamento acústico e resistente a temperaturas até 750°C.

Placas de 600X15mm de Viroc(7) caracterizam o acabamento interior e pelo facto de a sua aplicação requerir um afastamento de 5cm do limite da placa ao parafuso. Cantoneiras de abas iguais de 50x50x5mm (4.2) são adossadas à subestrutura (4).

Para o revestimento exterior, um ripado em madeira de pinho, com variadas medidas prestando homenagem à chapa corrugada do

contentor marítimo, é tratado segundo uma técnica japonesa ancestral chamada “Yakisugi”.

Esta técnica consiste em carbonizar a superfície da madeira (cerca de 2mm) sem queimar toda a peça e é aplicado um óleo natural selante, tornando-a impermeável e protegendo-a do ataque de insetos e fungos sendo ainda retardante ao fogo. Esta técnica permite uma ausência de manutenção, mantendo ao longo dos anos o seu aspeto negro sem sinais de apodrecimento nem manchas. Esta fachada ventilada visa ainda oferecer um sombreamento à chapa de aço pré existente evitando o contacto solar direto.

Direcionando agora a nossa atenção ao pormenor H1, no topo onde anteriormente existiam as portas do contentor, substituídas por janelas oscilobatentes.

Decidimos utilizar a caixilharia 14.300 Folha Oculta da marca Navarra, com corte térmico, porque além de ser um modelo económico, conseguimos através do revestimento exterior ocultar grande parte da caixilharia, tornando-a aparentemente mais delgada, sem a necessidade de utilizar modelos de gama superior.

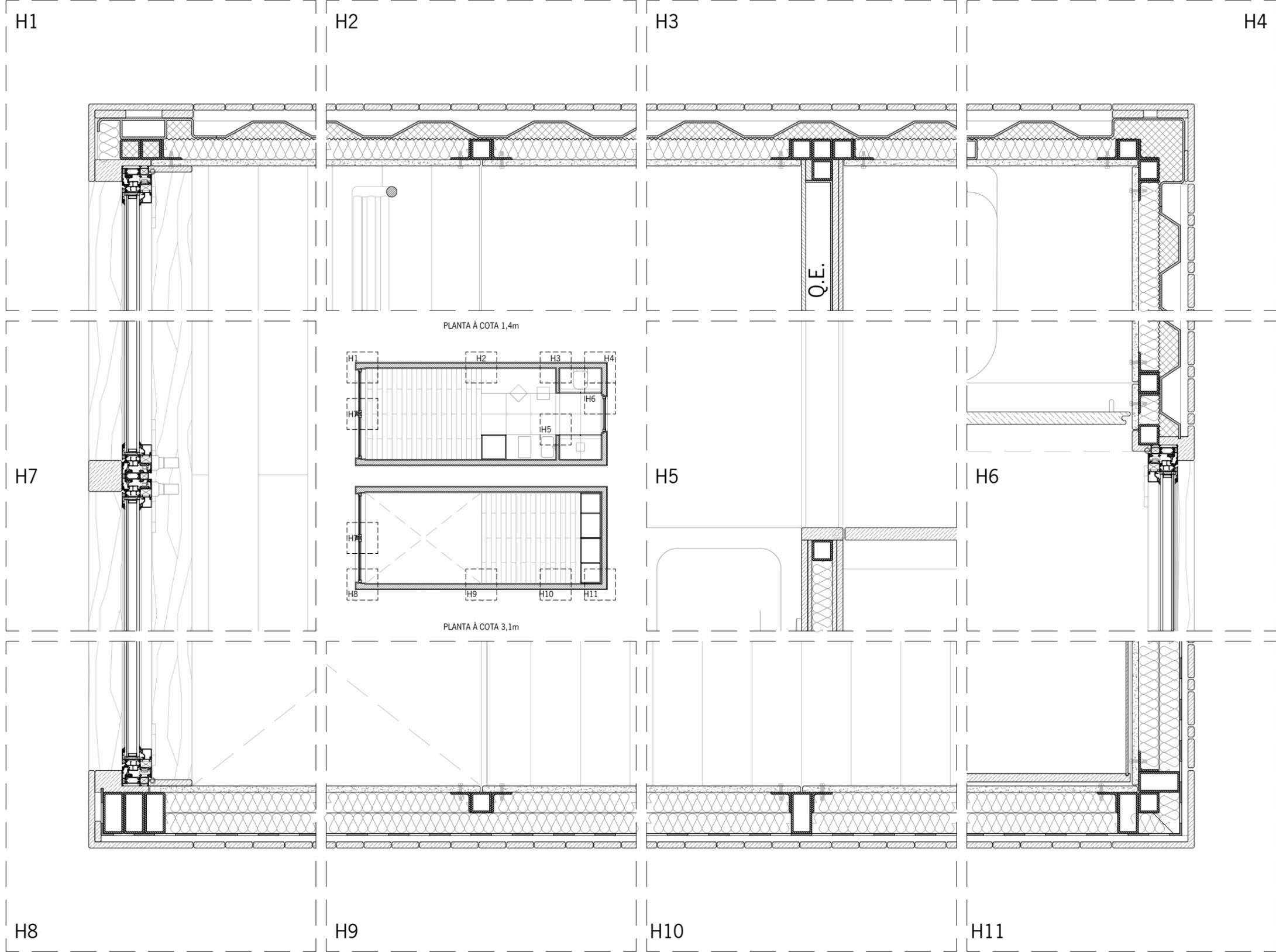
O facto de este modelo possuir corte térmico, representa ainda um maior conforto térmico interior, e uma ausência de condensações nos envidraçados. Ao enchermos ainda os elementos subestruturais (4.2) com poliuretano (3), pretendemos mitigar uma possível ponte térmica que tinha já sido amenizada pelo uso de madeira entre a fixação da caixilharia à subestrutura.

Os elementos de madeira dos cantos são amovíveis de forma a dar acesso aos 8 cantos de engate de cabos para manuseamento e transporte da célula habitacional.

TIJOLO HABITACIONAL
PORMENORES CONSTRUTIVOS HORIZONTAIS

1	MADEIRA DE PINHO CARBONIZADA (SHOU SUGI BAN)	15mm	13	AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA	25mm
2	AOÇ CORTEN	1- 3mm 2- 4mm 3- 5mm 4- 6mm	14	PISO FLUTUANTE IMITAÇÃO DE CARVALHO	10mm
3	POLIURETANO PROJETADO	5- 45mm	15	GRÊS PORCELANICO DE ALTO BRILHO PRETO [597X597mm]	10mm
4	TUBO DE AOÇ QUADRADO	1- 30mm 2- 50mm	16	CALHA DE ESCOAMENTO	-
5	CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS	1- 30mm 2- 50mm	17	TUBO DE AOÇ RETANGULAR	100X50X5mm
6	LÃ DE ROCHA	50mm	18	CANTONEIRA DE ABAS DESIGUAIS	100X50X6mm
7	VIROC	1- 10mm 2- 15mm	19	PERFIL TUBULAR ESTRUTURAL	140X80X8mm
8	MADEIRA DE PINHO FOLHEADA A MADEIRA DE CARVALHO	15mm	20	PERFIL IPE 140	-
9	OSB	1- 15mm 2- 18mm	21	XPS	60mm
10	PAINEL FENÓLICO RAL 9005	20mm	22	TELA IMPERMIABILIZANTE	5mm
11	MDF LACADO RAL 9005	20mm	23	TELA GEOTÊXTEL	2mm
12	GESSO CARTONADO HIDRÓFUGO	1- PLACA 2- MONTANTE SUSPENSO 3- MONTANTE SEM-DIRETO	24	LAJETA DE CIMENTO [300X300mm]	30mm

*- REPRESENTAÇÃO EM VISTA



CÉLULA HABITACIONAL

PORMENORES CONSTRUTIVOS VERTICAIS

Começamos pela solução construtiva do piso da célula habitacional, atentando ao pormenor V11.

Temos como pré existência a subestrutura em aço corten de 4mm (2.2), no qual são pousadas placas de OSB (9.2) com uma tela impermeabilizante (22) colada à parte exterior.

Estas placas de OSB servem como sub-subestruturas para o resto da solução construtiva e a tela serve como separação ao exterior da célula, evitando o apodrecimento do OSB, impedindo humidades e condensações de entrar na célula habitacional.

É ainda admitida a possibilidade da projeção de poliuretano (3) pelo exterior desta tela, fixando-a, protegendo-a e oferecendo ainda um maior conforto térmico ao interior da habitação.

Imediatamente a seguir às placas de OSB (9.2) colocamos placas de aglomerado negro de cortiça (13) de forma a oferecer isolamento acústico, diminuindo/eliminando sons indesejáveis provenientes dos movimentos dos materiais ao andar sobre estes.

Ao nível de pronto, temos nas áreas sociais pavimento flutuante (14) e nas áreas de cozinha e casa de banho usamos grés porcelânico (15), onde neste caso, é aplicada ainda uma segunda tela impermeabilizante, devido à presença de água e manuseamento de líquidos. Estes dois materiais de acabamento separam-se por um perfil de junta de pavimento em aço, à cor do grés.

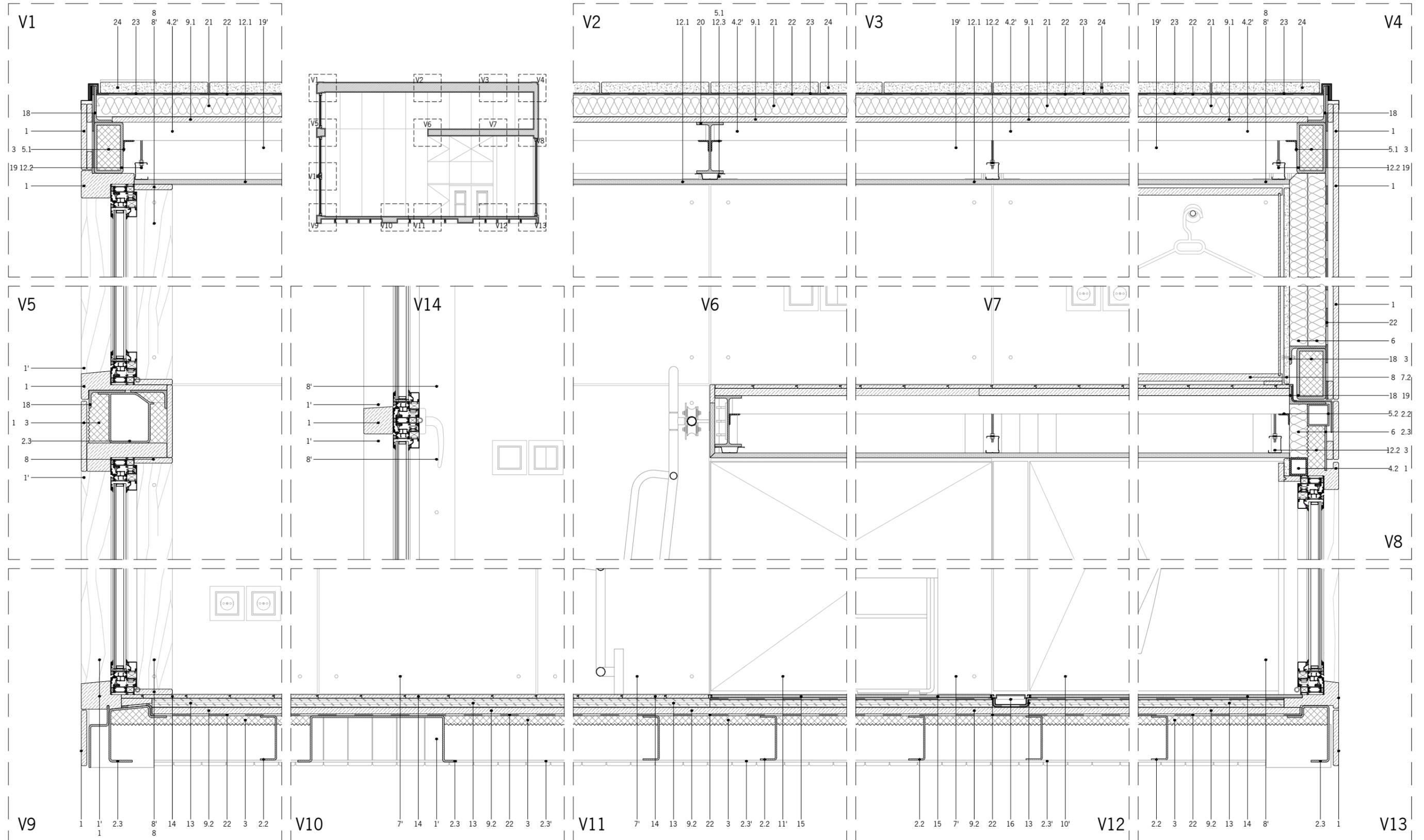
Para a solução do piso intermédio, caracterizado estruturalmente por vigas em aço de perfil IPE 140 (20) de 120 em 120cm, onde são colocados perfis tubulares quadrados de 50x50x5mm (4.2) à face da estrutura, apoiadas em cantoneiras de abas iguais de 30mm (5.1) soldadas à estrutura, de forma a criar uma subestrutura que suporta as placas de OSB (9) e o piso flutuante (14).

A parte inferior desta laje é caracterizada por placas de gesso cartonado hidrófugo (12.1), aplicadas semi-diretamente aos perfis IPE (20) (de 120 em 120cm) e suspensas nos perfis tubulares (4.2) de forma a segurar as placas de 60 em 60cm.

TIJOLO HABITACIONAL
PORMENORES CONSTRUTIVOS VERTICAIS

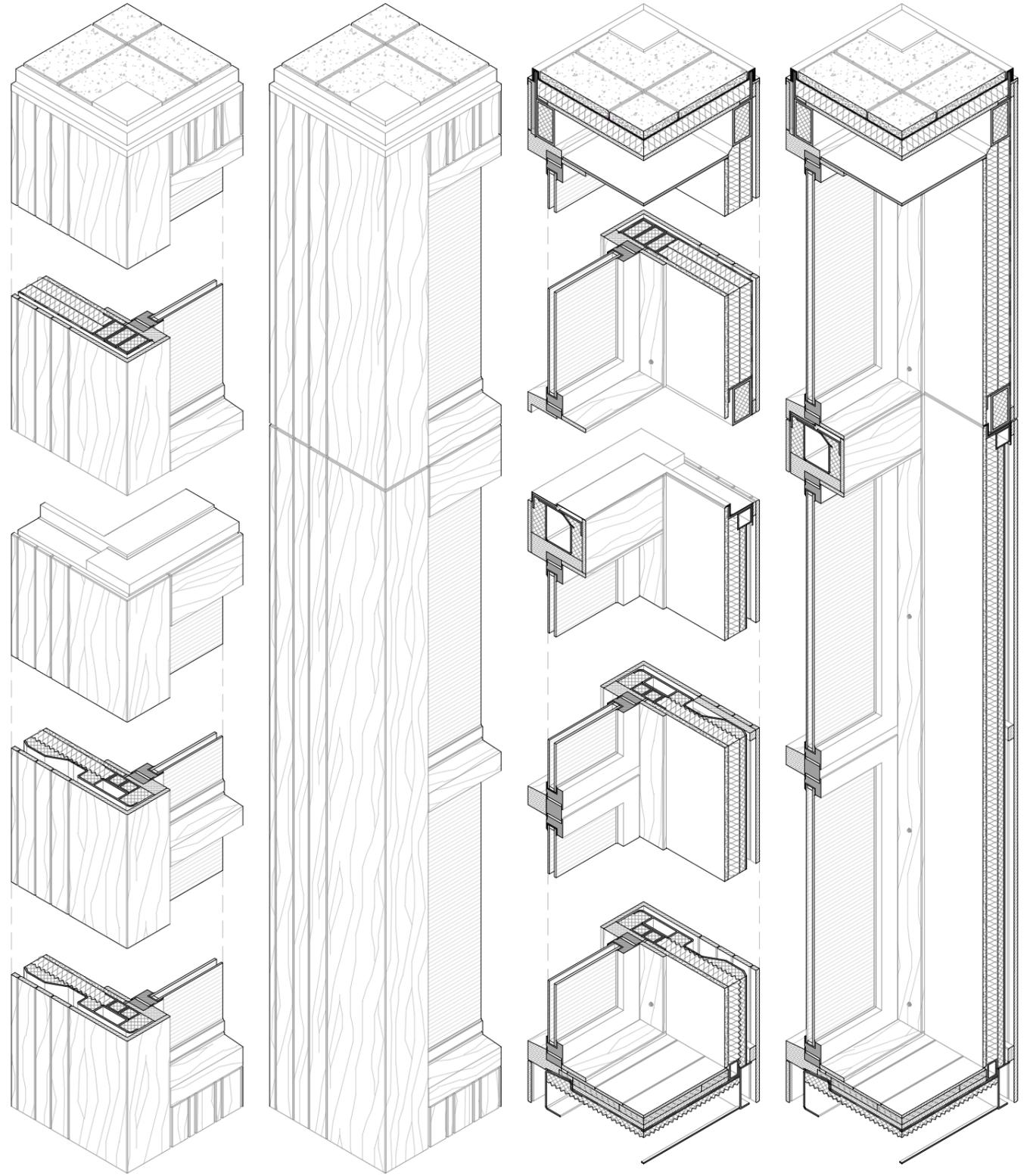
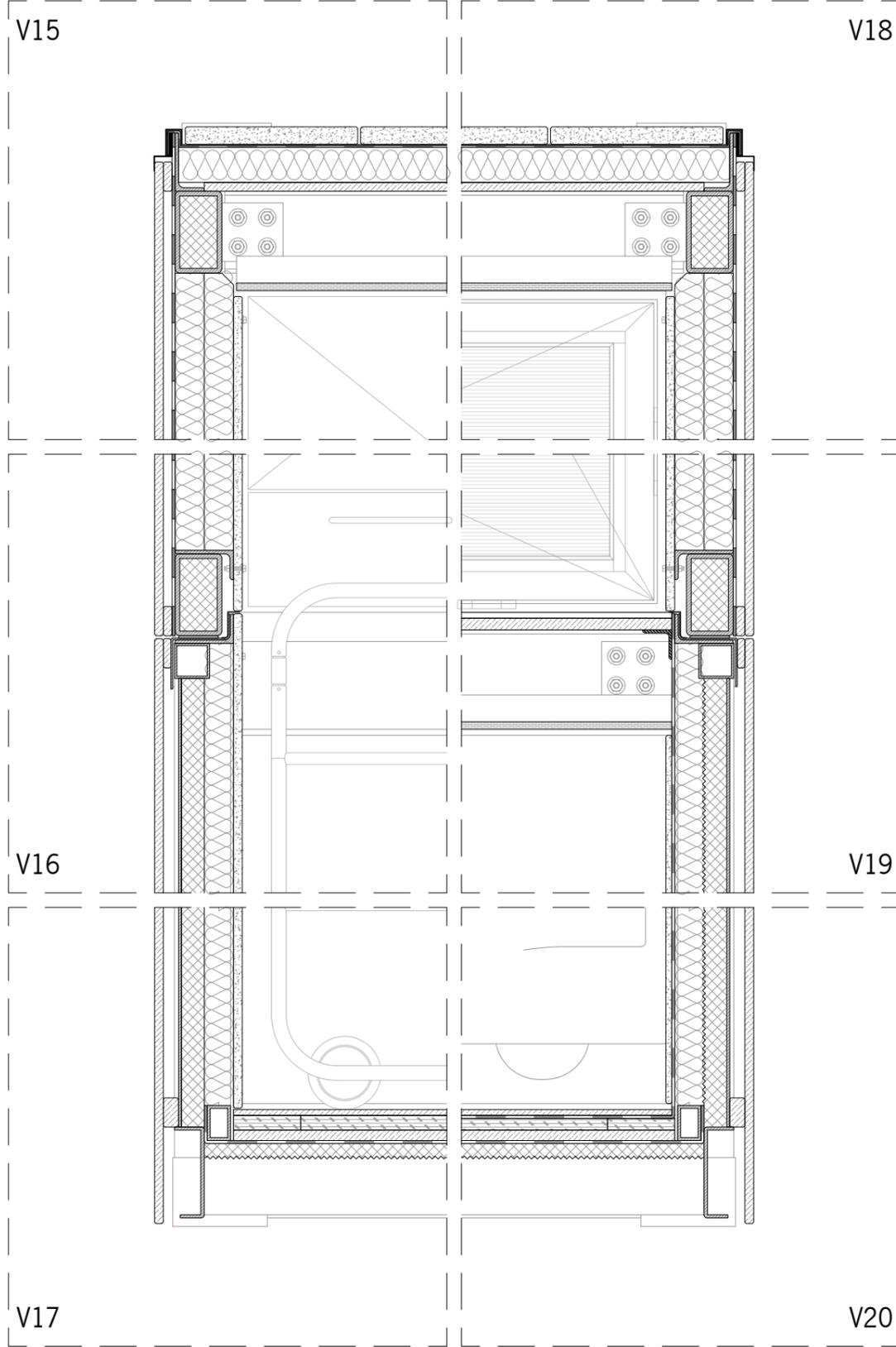
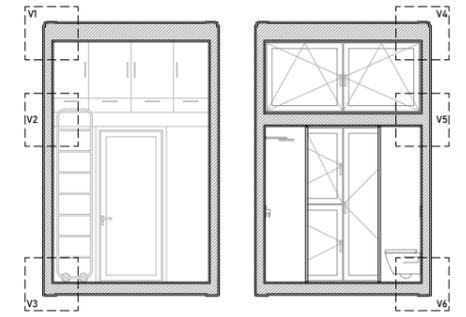
1	MADEIRA DE PINHO CARBONIZADA (SHOU SUGI BAN)	15mm	13	AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA	25mm
2	ÁÇO CORTEN	1- 3mm 2- 4mm 3- 5mm 4- 6mm	14	PISO FLUTUANTE IMITAÇÃO DE CARVALHO	10mm
3	POLIURETANO PROJETADO	5- 45mm	15	GRÊS PORCELANICO DE ALTO BRILHO PRETO [597X597mm]	10mm
4	TUBO DE AÇO QUADRADO	1- 30mm 2- 50mm	16	CALHA DE ESCOAMENTO	-
5	CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS	1- 30mm 2- 50mm	17	TUBO DE AÇO RETANGULAR	100X50X5mm
6	LÃ DE ROCHA	50mm	18	CANTONEIRA DE ABAS DESIGUAIS	100X50X6mm
7	VIROC	1- 10mm 2- 15mm	19	PERFIL TUBULAR ESTRUTURAL	140X80X8mm
8	MADEIRA DE PINHO FOLHEADA A MADEIRA DE CARVALHO	15mm	20	PERFIL IPE 140	-
9	OSB	1- 15mm 2- 18mm	21	XPS	60mm
10	PAINEL FENÓLICO RAL 9005	20mm	22	TELA IMPERMIABILIZANTE	5mm
11	MDF LACADO RAL 9005	20mm	23	TELA GEOTÊXIL	2mm
12	GESSO CARTONADO HIDRÓFUGO	1- PLACA 2- MONTANTE SUSPENSO 3- MONTANTE SEMI-DIRETO	24	LAJETÁ DE CIMENTO [300X300mm]	30mm

REPRESENTAÇÃO EM VISTA



TIJOLO HABITACIONAL
PORMENORES CONSTRUTIVOS VERTICAIS

1	MADEIRA DE PINHO CARBONIZADA (SHOU SUGI BAN)	15mm	13	AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA	25mm
2	AÇO CORTEN	1- 3mm 2- 4mm 3- 5mm 4- 6mm	14	PISO FLUTUANTE IMITAÇÃO DE CARVALHO	10mm
3	POLIURETANO PROJETADO	5- 45mm	15	GRÊS PORCELÂNICO DE ALTO BRILHO PRETO [597x597mm]	10mm
4	TUBO DE AÇO QUADRADO	1- 30mm 2- 50mm	16	CALHA DE ESCOAMENTO	
5	CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS	1- 30mm 2- 50mm	17	TUBO DE AÇO RETANGULAR	100x50x5mm
6	LÃ DE ROCHA	50mm	18	CANTONEIRA DE ABAS DESIGUAIS	100x50x6mm
7	VIROC	1- 10mm 2- 15mm	19	PERFIL TUBULAR ESTRUTURAL	140x80x8mm
8	MADEIRA DE PINHO FOLHEADA A MADEIRA DE CARVALHO	15mm	20	PERFIL IPE 140	
9	OSB	1- 15mm 2- 18mm	21	XPS	60mm
10	PAINEL FENÓLICO RAL 9005	20mm	22	TELA IMPERMIABILIZANTE	5mm
11	MDF LACADO RAL 9005	20mm	23	TELA GEOTÊXIL	2mm
12	GESSO CARTONADO HIDRÓFUGO	1- PLACA 2- MONTANTE SUSPENSO 3- MONTANTE SEMI-DIRETO	24	LAJETA DE CIMENTO [300x300mm]	30mm



AXONOMETRIAS DE PORMENOR PELO EXTERIOR

AXONOMETRIAS DE PORMENOR PELO INTERIOR

CÉLULA HABITACIONAL

Com a resolução dos pormenores construtivos, chegamos às medidas de pronto interiores, 2.20m de largura e 5.80m de comprimento.

Uma vez que a laje do segundo piso teria obrigatoriamente de se encontrar fixada à estrutura de base da célula habitacional, obtemos um pé direito anti regulamentar de 2.20m, igual à largura do módulo e ao nos questionarmos se deveríamos solucionar esta altura utilizando modelos de contentor HC, apercebemo-nos de que uma altura superior à largura do espaço iria dar uma noção de estreiteza espacial.

Considerando altura de 2.2m suficientes, decidimos manter a solução.

Temos então, 12,76m² para cada célula habitacional, onde temos segundo as necessidades dos estudantes/graduados de incluir:

- Zona de preparação de refeições;
- Zona de refeição
- Zona de estudo/trabalho;
- Zona de dormir;
- Zona de estar;
- Instalação sanitária.

Pelas áreas, um enquadramento regulamentar está automaticamente fora de questão, por isso a resolução espacial terá de ser feita com ponderação.

Uma vez que a célula habitacional terá que responder às necessidades individuais após a frequência universitária, prescindir da instalação sanitária utilizando balneários comunitários, ou prescindir da zona de preparação de refeições utilizando cozinhas comunitárias, está fora de questão.

Por questões programáticas e espaciais, é ainda excluída a hipótese de inclusão a pessoas com deficiência motora.

A agregação das células que faz economicamente mais sentido, dita que estas estejam dispostas lado a lado, pelo seu maior comprimento, obrigando a que a entrada de luz exterior seja disposta num dos topos, e o corredor de circulação de acesso à célula no topo oposto.

INSTALAÇÃO SANITÁRIA

Começamos por resolver a localização e configuração da instalação sanitária. Configurações convencionais, não adaptadas a esta situação específica, ocupariam em demasia a área útil que poderia ser utilizada para usos mais frequentes, e por isso decidimos ocupar o mínimo espaço possível.

Adossar este espaço a uma das paredes laterais, inutilizava a parede oposta, que teria de ser usada como corredor. Ocupando o topo junto ao corredor de circulação exterior, significaria colocar a entrada por uma das paredes laterais, obrigando ao afastamento das células 1,2m entre si para colocar um corredor de circulação, resultando em maiores custos ao nível infraestrutural, algo que deveríamos pensar, apenas em último recurso.

Convencidos de que nenhuma configuração faria sentido, tomamos a primeira decisão: Separar o espaço da sanita do espaço de duche e repensar as possibilidades.

Colocando a porta de entrada ao centro do topo da célula à face do corredor de circulação, significaria que a disposição interior da célula de organizasse ao longo das paredes laterais, mantendo um corredor central.

Sendo a largura da célula de 2.2m e estipulando 1m de corredor (suficientes para circulação, preparação de refeições e acesso a armários) traduz-se numa ocupação ao longo da parede não superior a 60cm de cada lado, insuficientes em largura tanto para o duche como para a sanita.

Ao investigarmos um variado leque de bases de duche, de diversas marcas e diversos fabricantes, nenhuma delas era inferior a 70x70cm, no entanto, uma solução destacou-se: Consiste numa calha para duche onde o próprio pavimento é a base de duche, esta solução passa pela colocação de uma tela impermeabilizante e uma camada de forma

com inclinação abaixo dos materiais do pronto, direcionando a água do duche à calha de drenagem. O duche poderia assim, para além dos 60cm limite, invadir o corredor.

Decidimos aplicar a mesma solução para o espaço da sanita, oculta através de uma porta de armário, que quando aberta, fecharia o corredor, oferecendo a privacidade e o restante espaço necessário.

O corredor tem 1m de largura, e para que as portas dos móveis dos elementos da instalação sanitária possam rebater de forma a encerrar os espaços individuais a medida desta porta deverá de ter também 1m.

Após esta decisão, em primeiro lugar por motivos de coerência projetual, em segundo lugar para não termos este tipo de elementos à vista, decidimos aplicar a mesma porta de móvel ao espaço do duche.

A localização desta instalação sanitária poderia ser aplicada em qualquer lugar ao longo da célula habitacional, no entanto, junto da porta de entrada, primeiramente pela presença de luz natural que entra pelo vidro fosco da porta, e em segundo plano para não dividir espaços, foi a decisão que tomamos.

O último passo no desenho da instalação sanitária foi o desenho das portas e dos seus mecanismos. Pretendíamos que tanto o espaço da sanita como o espaço de duche pudessem ser utilizados individualmente, no entanto, ao dispor estes espaços frente a frente apercebemo-nos da possibilidade de tornar estes dois espaços num só, apropriando-nos de igual forma do corredor. Para isso, dividimos as portas dos armários verticalmente, para que pudessem rebater sobre si mesmas, encerrando cada uma, metade do corredor quando usada a área total da instalação sanitária.

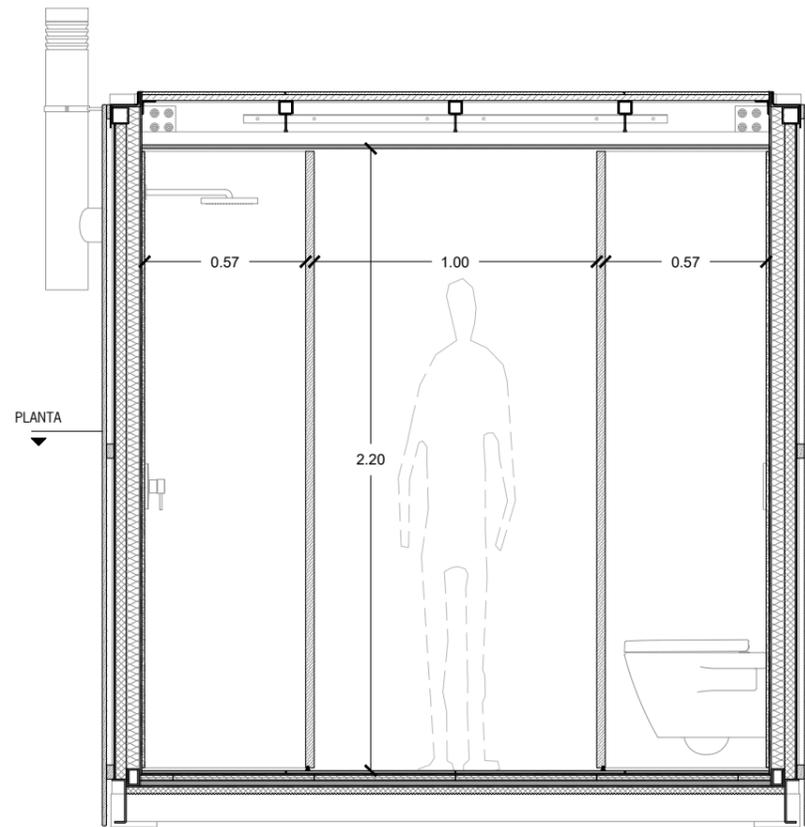
Existe uma pendente subtil de 1% no piso de todo este espaço, que desce desde a porta de entrada até uma calha de drenagem em aço polido à cor do grés porcelânico.

INSTALAÇÃO SANITÁRIA CONFIGURAÇÕES

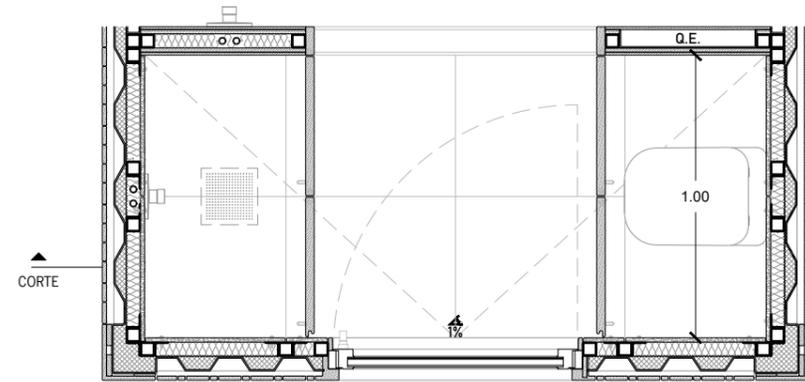
PARA A INSTALAÇÃO SANITÁRIA, AS PORTAS FUNCIONAM COMO ORGANIZADORAS DE ESPAÇO. EXISTEM 4 POSSÍVEIS CONFIGURAÇÕES:

- CORREDOR DE ENTRADA
- ESPAÇO COM SANITA
- ESPAÇO COM DUCHE
- ESPAÇO COM DUCHE E SANITA

CORREDOR DE ENTRADA

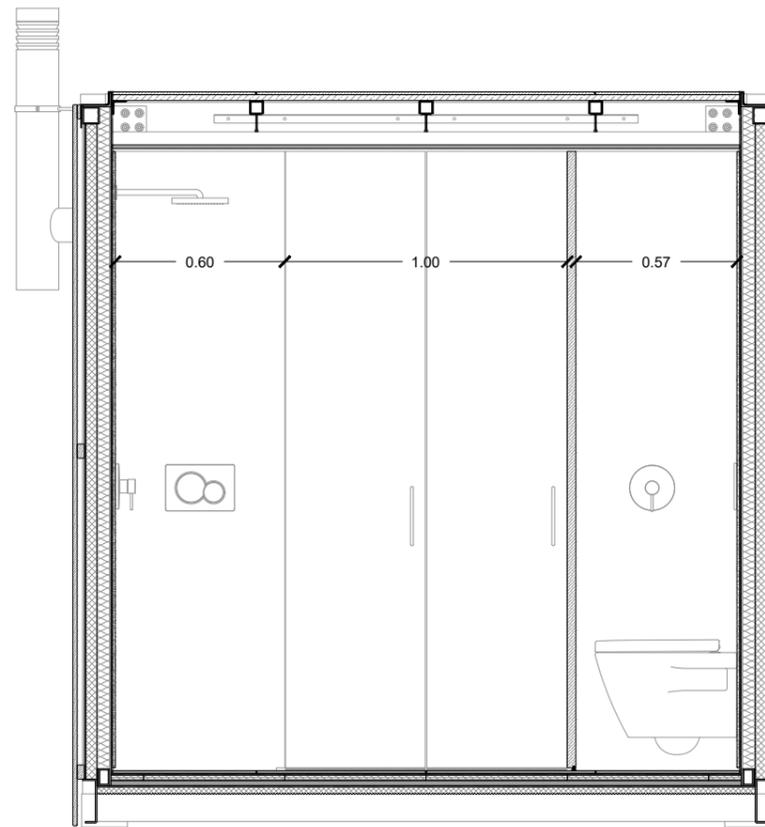


CORTE 1

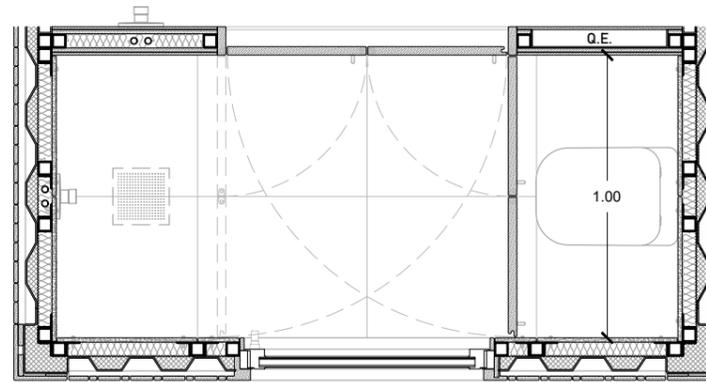


PLANTA 1

APENAS SANITA + APENAS DUCHE

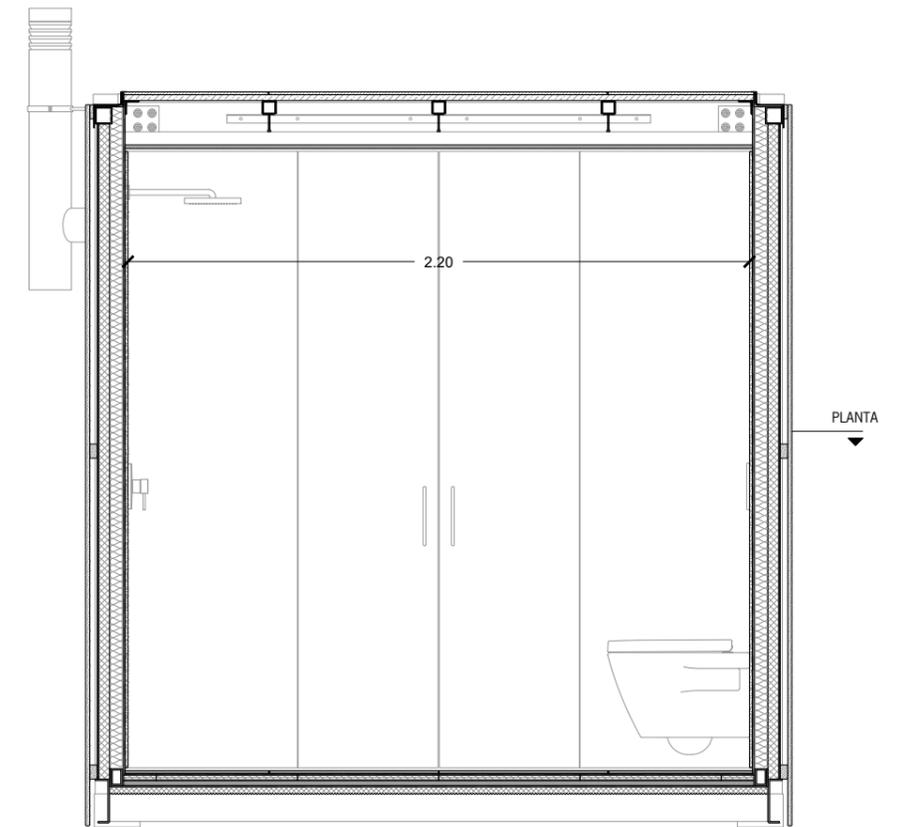


CORTE 2

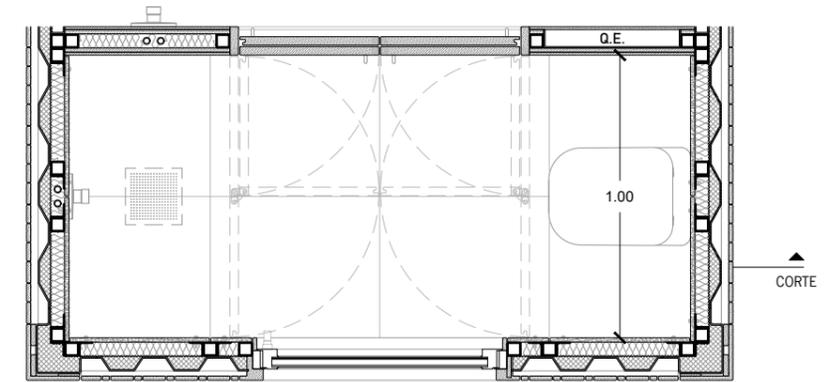


PLANTA 2

COM SANITA E DUCHE



CORTE 3



PLANTA 3

COZINHA

No seguimento da casa de banho, que toma a aparência de não existir (quando não utilizada), aparecendo sob a forma de dois armários de 110x60cm, um de cada lado, conformando um hall de entrada de 1,1x1m, decidimos que a opção lógica a seguir seria continuar esta tipologia de corredor. Tanto a zona de dormir como a zona de estar fazem sentido como destino final deste corredor, em proximidade com a entrada de luz, e por isso os espaços elegidos com possibilidade de dar seguimento à instalação sanitária foram:

- Zona de preparação de refeições;
- Zona de refeição
- Zona de estudo/trabalho;

Decidimos a organização destes espaços a partir da porta de entrada. Assumindo que a porta abre pela esquerda, invadindo o hall de entrada, e por isso indiferente ao nível de acessibilidades, achamos por bem que esta abrisse para o espaço do módulo de cozinha, por uma multitude de cenários possíveis, tal como chegar a casa com compras ou em horários de preparar a refeição(a meio ou ao fim do dia), deixando assim o móvel da cozinha do lado esquerdo.

Sendo que a cozinha utiliza instalações hidráulicas de quente e frio à semelhança do chuveiro, decidimos colocar o chuveiro também no lado esquerdo do módulo, sendo então colocada a sanita do lado direito, em frente ao chuveiro.

A parede técnica que separa o espaço da casa de banho e da cozinha, coincidente com a calha de drenagem das águas do chuveiro, faz a distribuição das infraestruturas hidráulicas e elétricas, hidráulicas no lado esquerdo da célula, levando água fria e quente à misturadora da cozinha e à misturadora do chuveiro, enquanto do lado direito, mais resguardado de possíveis humidades, encontramos a parede técnica das instalações elétricas, com abertura

para a zona da cozinha. Também do lado direito, encontra-se a sanita, dotada de instalações hidráulicas apenas de água fria, e as tubagens necessárias para a remoção de dejetos, concentrando assim todas as ligações exteriores necessárias num dos topos da célula habitacional.

O módulo da cozinha deverá estar totalmente equipado, de forma a responder às necessidades do utilizador, com:

- Zona de preparação limpa;
- Zona de preparação suja;
- Forno;
- Pia para lavar a loiça;
- Placa de indução ou fogão;
- Micro-ondas;
- Forno;
- Frigorífico;
- Armários;

Utilizaremos módulos de 60x60cm coincidentes com a estereotomia do Viroc e alinhados com os módulos de armário da casa de banho para os equipamentos da cozinha.

O primeiro módulo deverá incluir a pia de lavagem de loiça, devido à proximidade com a parede com a instalação hídrica. Para esta pia, utilizaremos apenas meio módulo de 60x60, ou seja, 60x30, pelo eixo perpendicular ao corredor, deixando meio módulo como zona de preparação suja. Na parte inferior deste módulo, abaixo do espaço que a pia ocupa, conseguimos colocar um forno convencional embutido, resolvendo com apenas um módulo, 3 necessidades.

Acima deste módulo, é colocado um armário aéreo escalonado com frente de 70cm de altura por 60cm de largura e 60cm de profundidade, dividido horizontalmente a meio, estando faceado pelo armário da instalação sanitária à cota superior, recuando 30cm de profundidade à cota inferior, de modo a permitir ao indivíduo, debruçar o corpo sobre a banca.

O sistema de abertura de portas deste armário, foi desenvolvido com vista a amenizar a óbvia falta de espaço. Desenvolvemos um sistema de dobradiça, onde a porta do armário rebate de forma a tornar-se uma prateleira, deixando o espaço inferior livre para a preparação da refeição e estas prateleiras para pousar ingredientes, condimentos, entre outros.

Decidimos incluir em metade deste primeiro módulo de armário aéreo, diretamente acima da pia de lavagem de loiça, uma zona onde o utilizador, no fim de lavar a loiça poderá armazenar pratos e copos por secar, onde a água é direcionada através de uma chapa a pingar sobre a pia, poupando tempo e deixando sempre a cozinha com um aspeto arrumado. O restante do móvel serve de armário.

Para o segundo módulo de 60x60cm, decidimos ocupar, à semelhança do primeiro, meio módulo com uma placa de indução de duas zonas(30x60cm), com o espaço sobrance servindo como zona de preparação limpa, disponibilizando no armário de baixo uma gaveta para talheres e outros utensílios. Procedemos ao encastre de um micro-ondas alinhado com o forno que se encontra no móvel anterior, sobrando ainda espaço para outra gaveta de armazenamento de utensílios de cozinha, resolvendo mais uma vez, 3 necessidades com apenas um módulo de 60cm.

À cota superior, e à semelhança do módulo anterior, é colocado um segundo armário aéreo, de configurações semelhantes ao anterior, com a exceção de que na parte inferior deste, é colocado um exaustor telescópico, direcionando os fumos para uma chaminé adjacente à fachada lateral, de modo a não invadir o segundo piso, quando existente.

Deixando-nos apenas por resolver:

- Frigorífico;
- Mais arrumação;

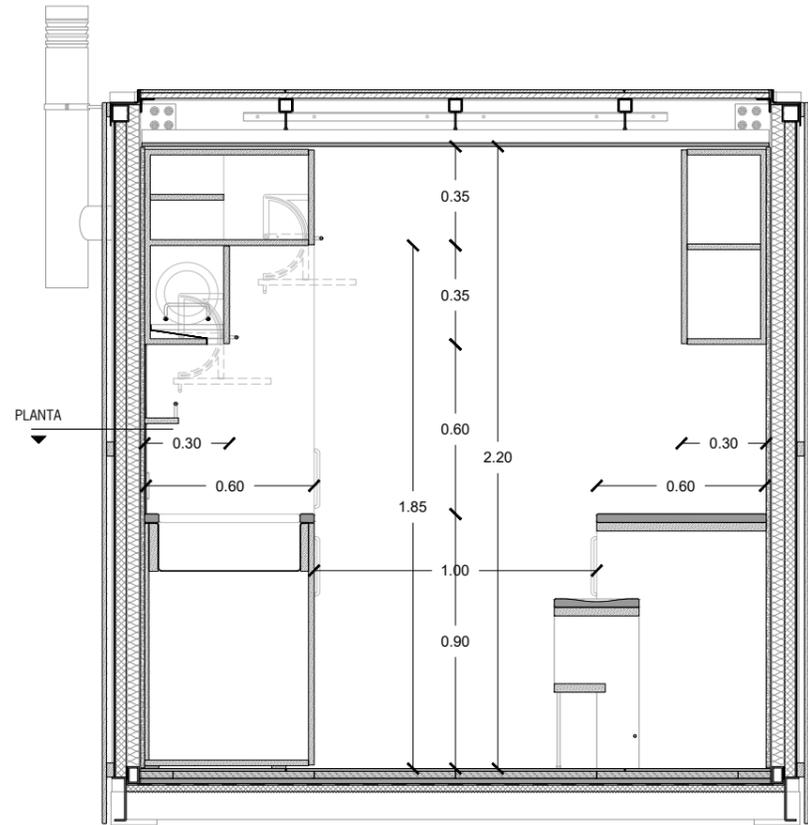
Para o terceiro e último módulo de 60x60 pensamos em primeiro lugar um módulo semelhante aos dois anteriores, possibilitando a instalação de um frigorífico de dimensões reduzidas na parte inferior deixando mais espaço de banca para pousar uma máquina de café ou outros pequenos eletrodomésticos.

Após alguma reflexão sobre este último módulo, apercebemo-nos que se este módulo se estende-se ao longo de todo o pé direito poderiam ser colocados frigoríficos de maior dimensão, uma arca congeladora na cota inferior e um frigorífico à cota superior, ou colocar na mesma apenas um frigorífico de dimensões reduzidas em baixo, servindo o resto do módulo como arrumos, mantendo sem compromissos estas possibilidades. Ao colocarmos este último módulo até ao topo, faz ainda com que esta lateral esquerda do corredor ganhe a aparência de um só móvel, de 2.9x2.2x0.6m, desde o início até metade do interior da célula.

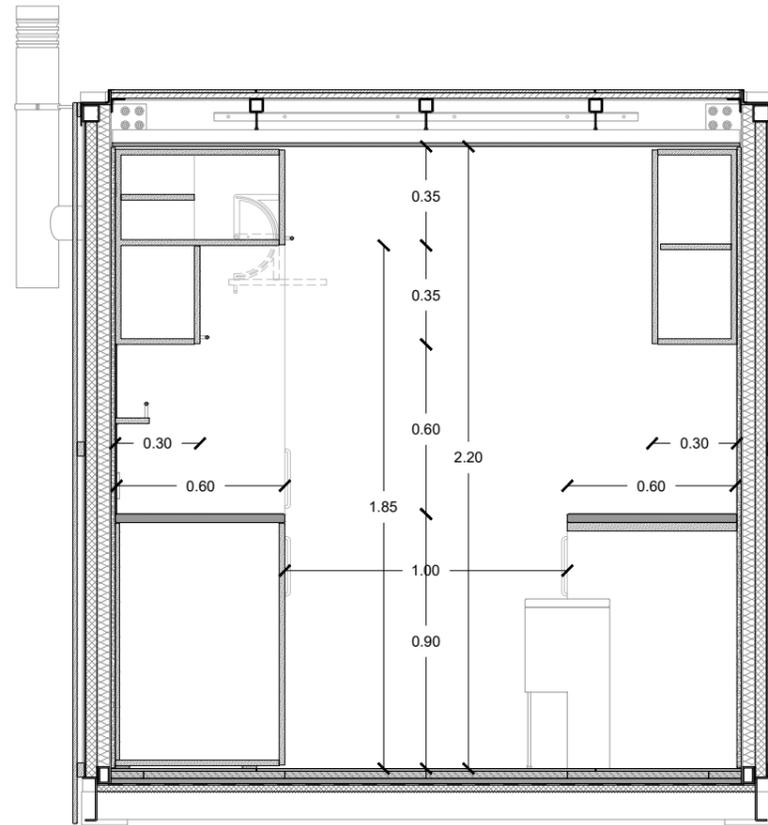
Do lado direito do corredor, em frente ao móvel da cozinha, decidimos colocar a zona de refeições, caracterizada por uma bancada com a mesma expressão da banca da cozinha, servindo de zona de refeição, passagem de roupa a ferro, zona de estudo e ainda de apoio à preparação de refeição caso o espaço de cozinha seja ainda insuficiente. Foram desenhados bancos com uma fusão das de *design* dos móveis e bancada, unificando toda esta zona de cozinha e instalação sanitária.

Apesar de esta bancada ter 3 módulos de 60cm, à cota inferior, apenas dois permitem a colocação de bancos, sendo que o terceiro pode ser usado como arrumação ou para a colocação de eletrodomésticos como máquinas de lavar loiça ou roupa. Serve assim como suporte estrutural da bancada permitindo ainda o pouso de pequenos eletrodomésticos como cafeteiras ou chaleiras.

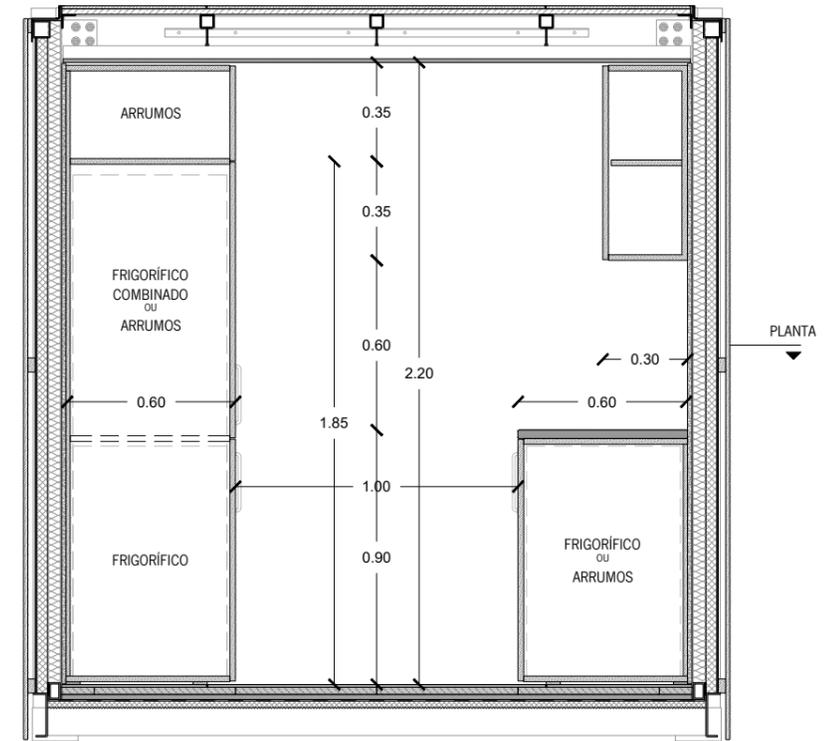
À cota superior colocamos armários aéreos com 30cm de profundidade para arrumos.



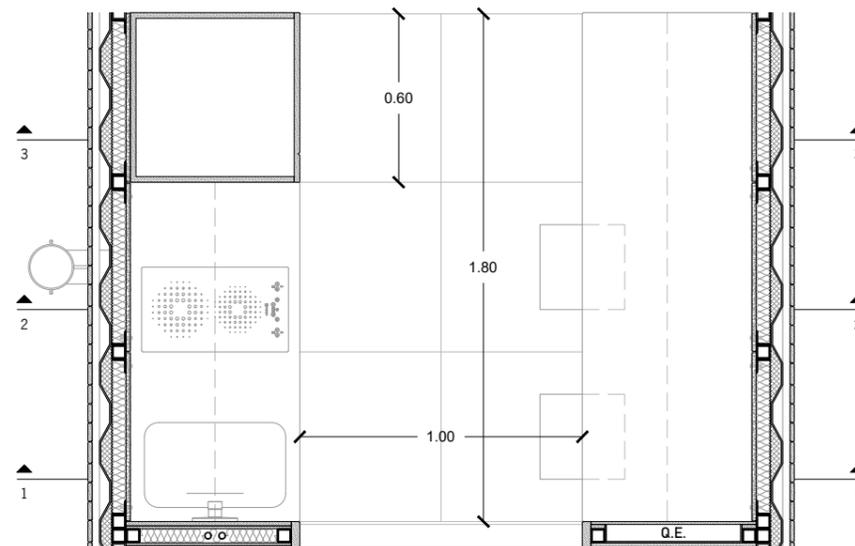
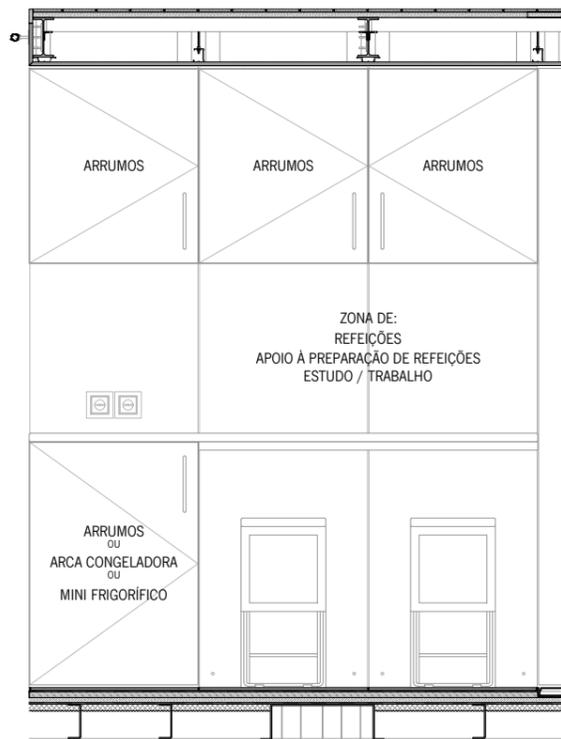
CORTE 1



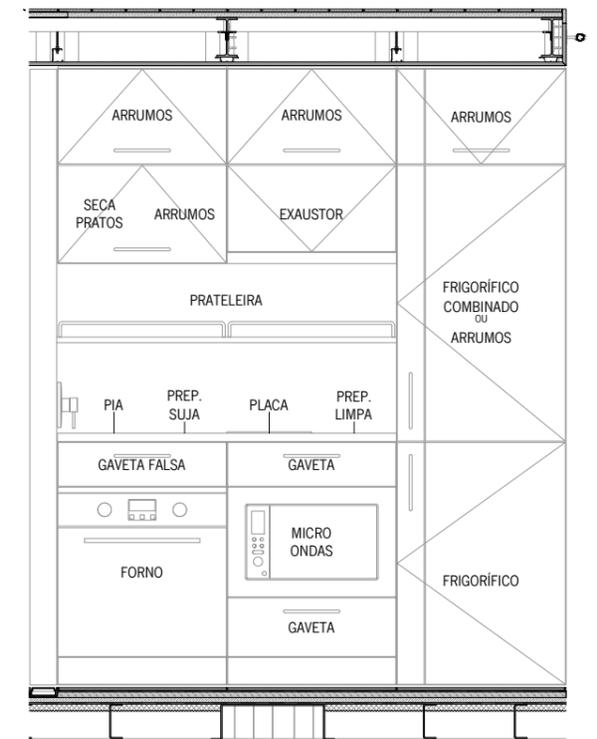
CORTE 2



CORTE 3



ESCALA 1:25



MULTI

Ao compactarmos a zona de preparação de refeições[2.1], de refeição (que pode servir como zona de estudo/trabalho) [2.2] e instalação sanitária [1] na primeira metade da célula habitacional, ficamos com a outra metade para a colocação dos seguintes espaços:

- Zona de dormir;
- Zona de estar;

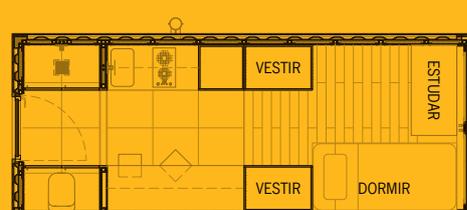
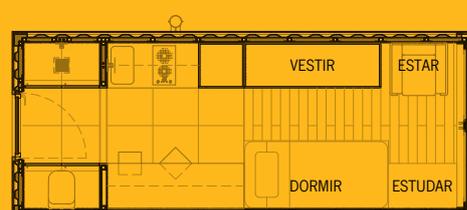
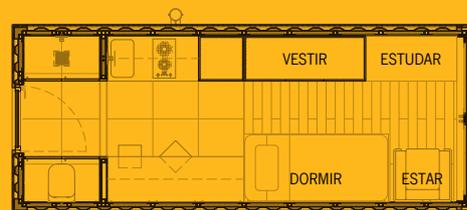
• Se possível, uma zona de estudo/trabalho fixa para o utilizador não ser obrigado a arrumar esta zona de cada vez que utiliza a zona de refeições.

Dispomos de uma área de 6.38m², com as dimensões de 2,2m de largura por 2,9m de comprimento, com “entrada” pelo centro dos 2,2m, tendo uma janela com a totalidade dos 2,2m no topo oposto à entrada.

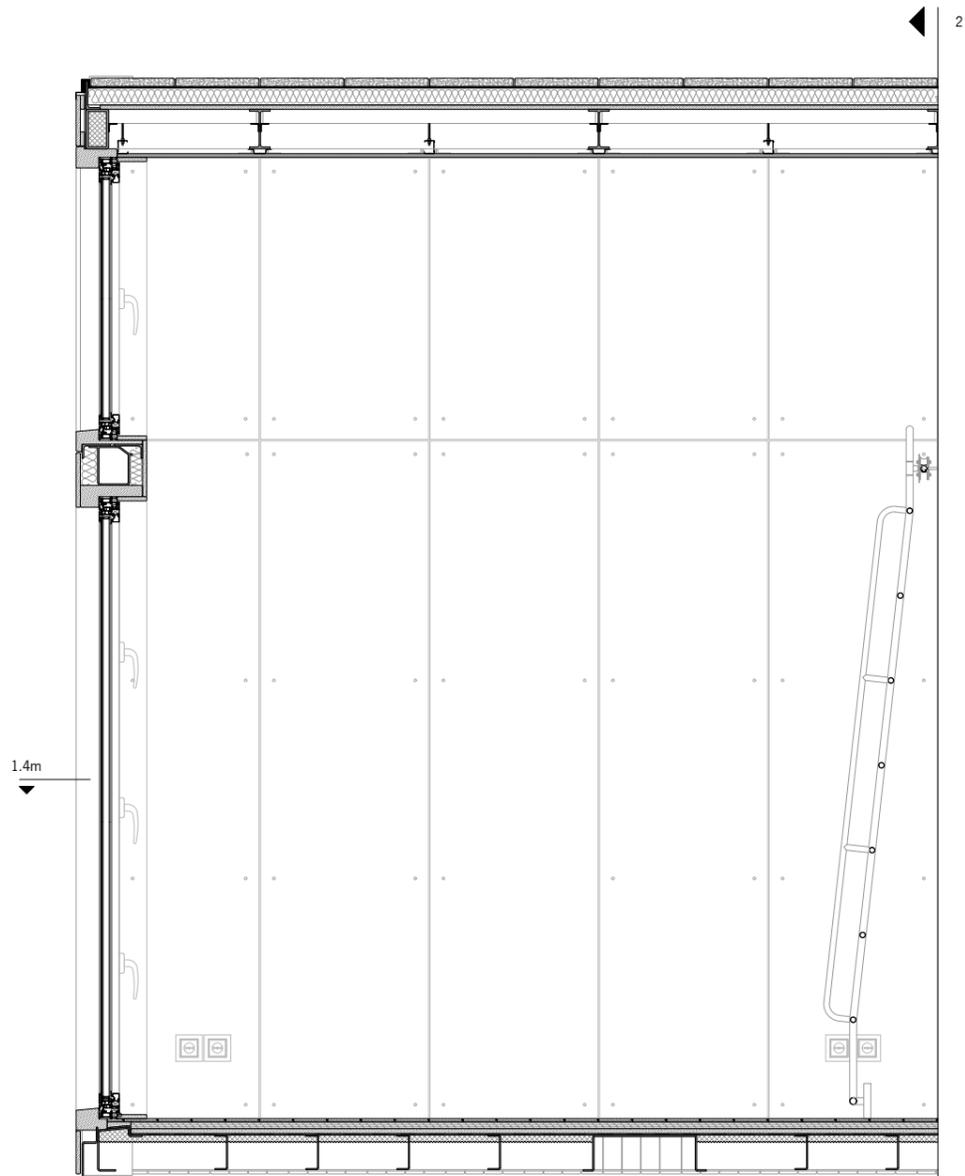
Para este espaço decidimos devia ser um espaço configurado pelos utilizadores, tendo em vista a possibilidade de aquisição do módulo aquando a conclusão do curso, é sensato que seja da responsabilidade do estudante a modificação do espaço consoante as suas necessidades, garantido, assim, que o mesmo pode e deve ser organizado de acordo com as preferências individuais de cada um, originando um sentimento de pertença com respeito à sua identidade individual. Ainda assim deveríamos garantir que o espaço é suficiente sem a necessidade de expansão que falaremos adiante.

Procedemos assim à organização de alguns *layouts* de mobiliário incluindo mobílias de dimensão *standard* de camas de solteiro/casal, sofá-cama, secretária, roupeiros e sofás, deixando de qualquer das maneiras, a organização deste espaço na mão dos utilizadores.

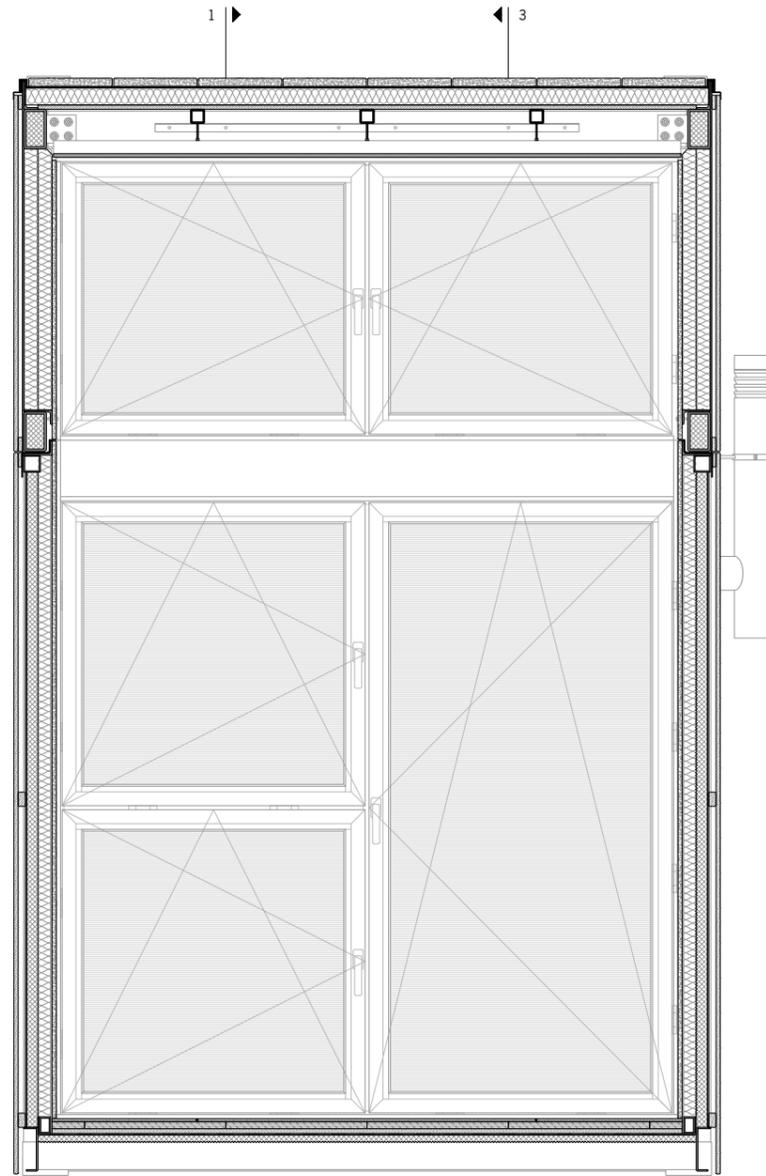
Como princípio base, definimos o espaço da cama como essencial e por isso, a disposição desta ditará o resto da organização espacial.



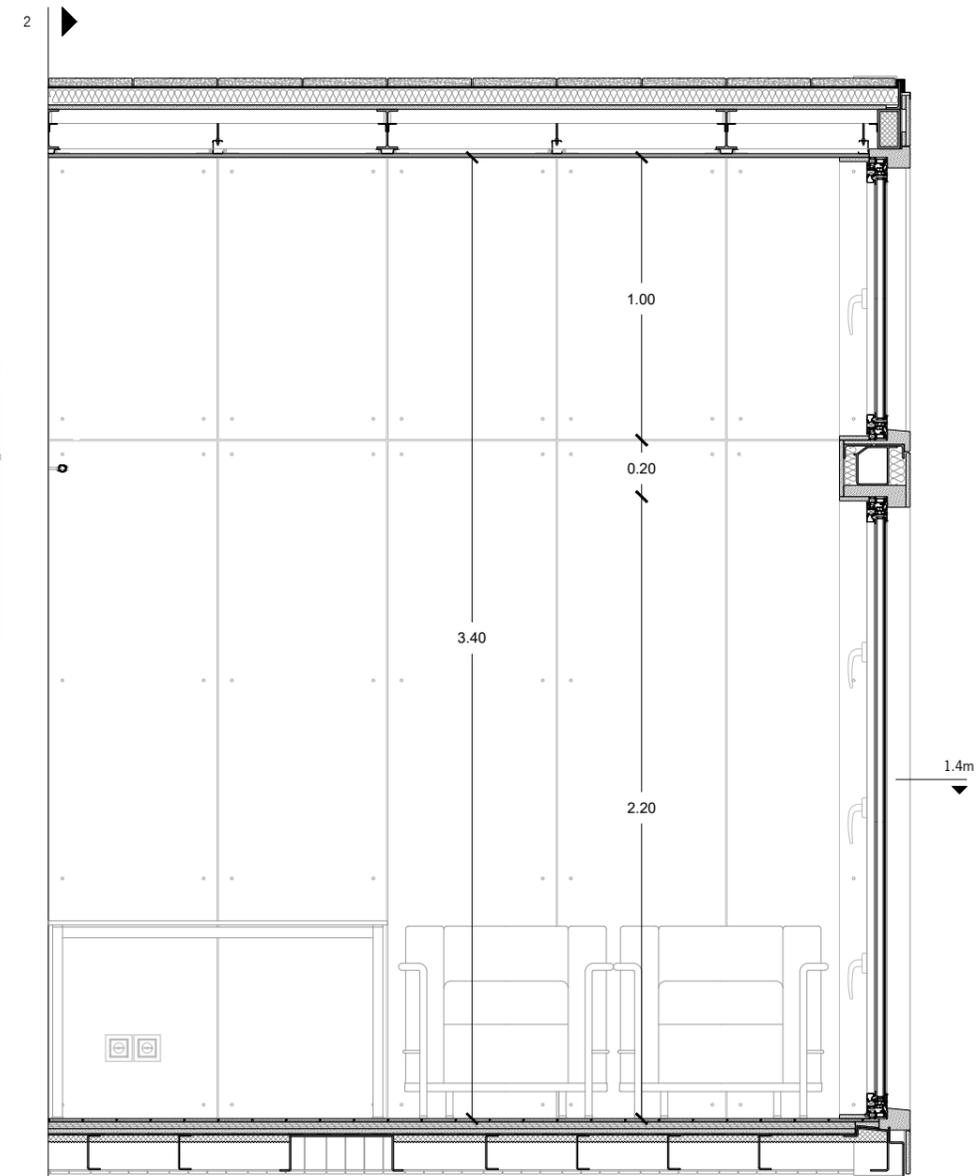
Com base neste estudo, consideramos este espaço multifunções, suficientemente capaz de responder a um variado leque de rotinas e preferências pessoais.



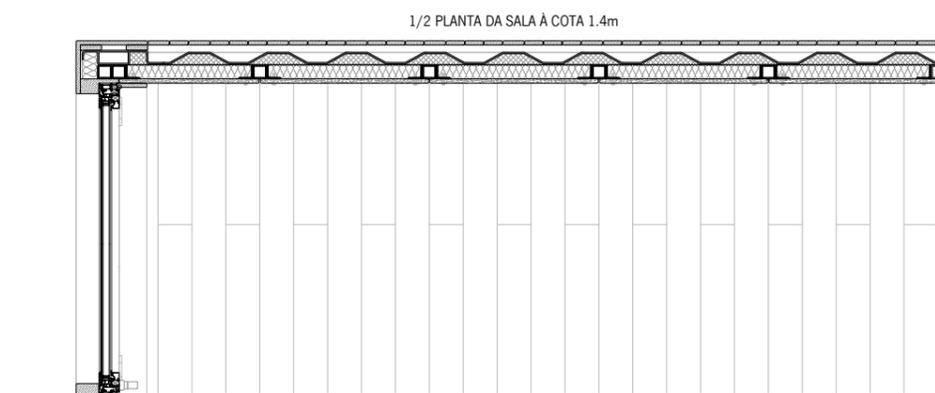
CORTE 1



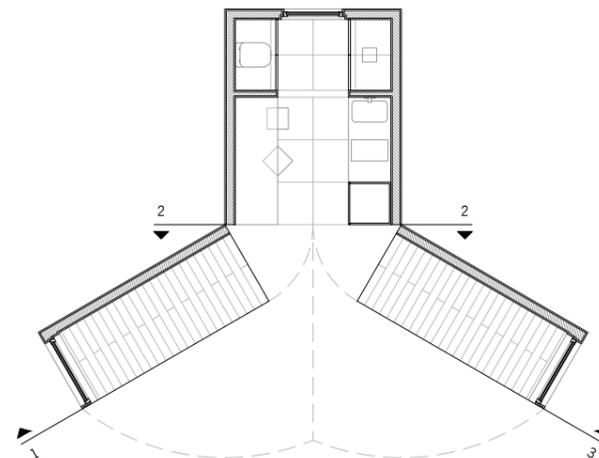
CORTE 2



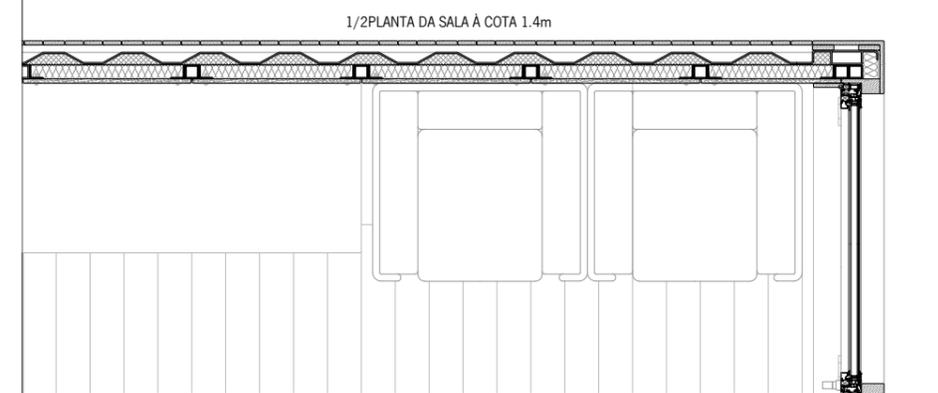
CORTE 3



1/2 PLANTA DA SALA À COTA 1.4m



ESCALA 1:25



1/2 PLANTA DA SALA À COTA 1.4m

MEZZANINE

Apesar de termos enunciado este espaço logo na 3ª folha de projeto com a “geometria das alterações”, este espaço foi pensado durante o estudo do espaço multifunções que realizamos na folha anterior, onde reparamos numa certa falta de privacidade, e de ocupação excessiva desse espaço por parte da colocação da cama.

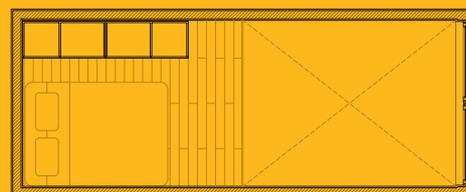
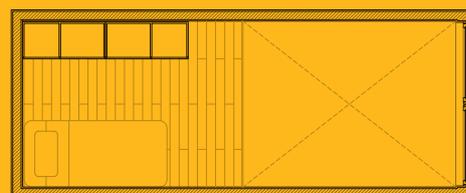
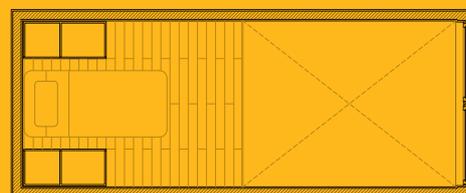
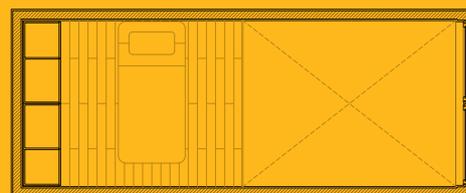
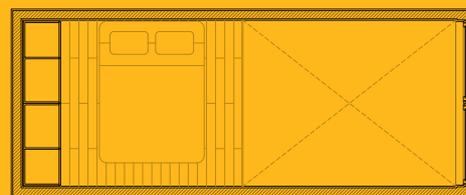
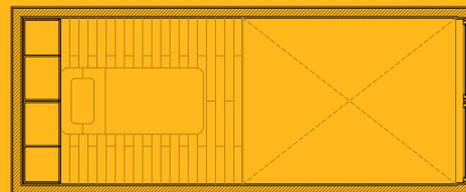
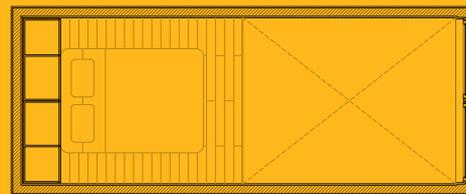
A decisão de colocar esta **Mezzanine**, resolvia a questão da privacidade, a questão espacial e ainda proporcionou que procedêssemos ao desenvolvimento dos módulos **Upgrade**.

Este espaço caracteriza-se por uma laje de pavimento intermédio em cima do espaço da instalação sanitária e da cozinha, ou seja, até metade da célula, aumentando o pé direito na zona multifunções da habitação, criando uma hierarquia espacial.

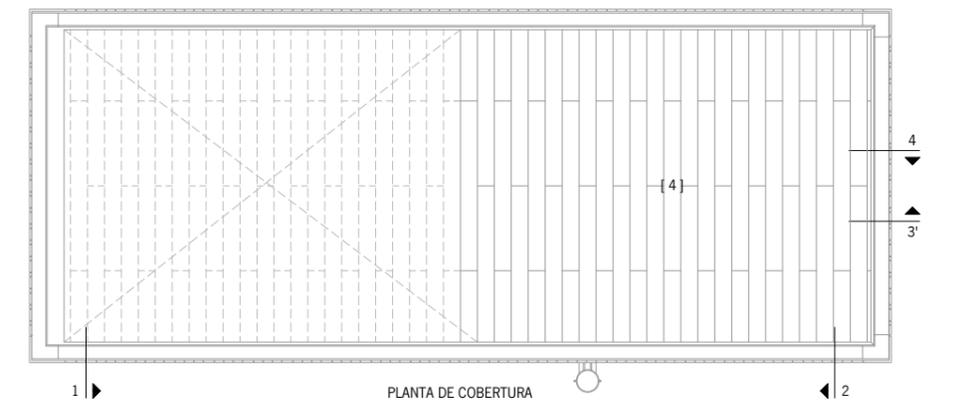
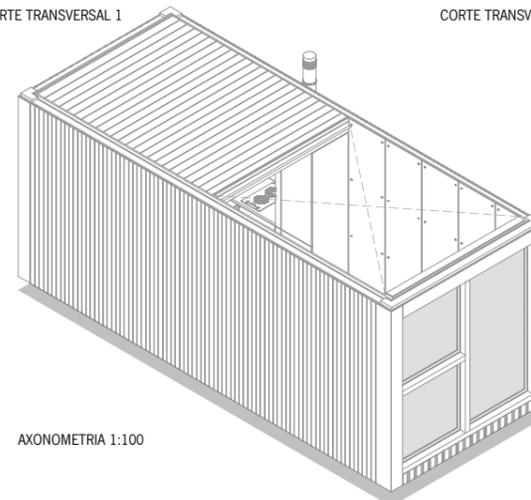
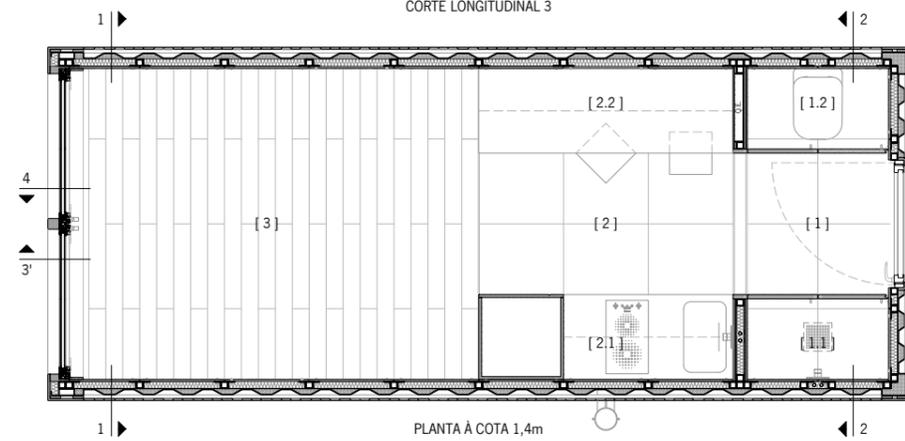
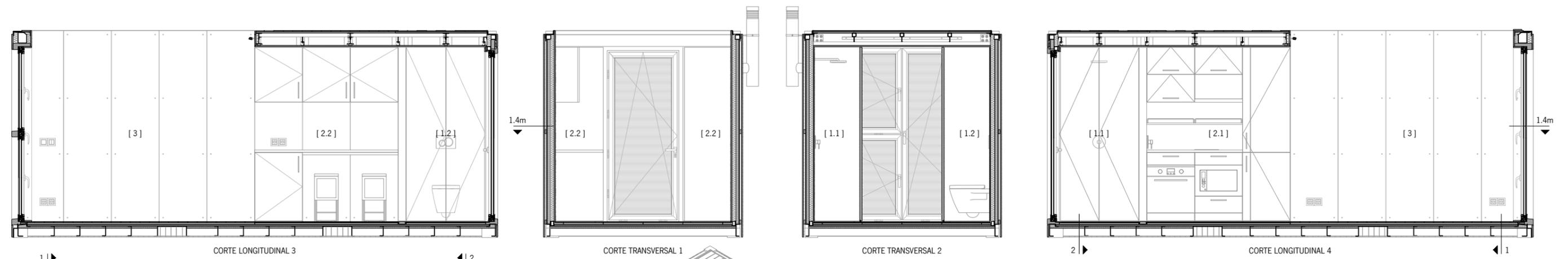
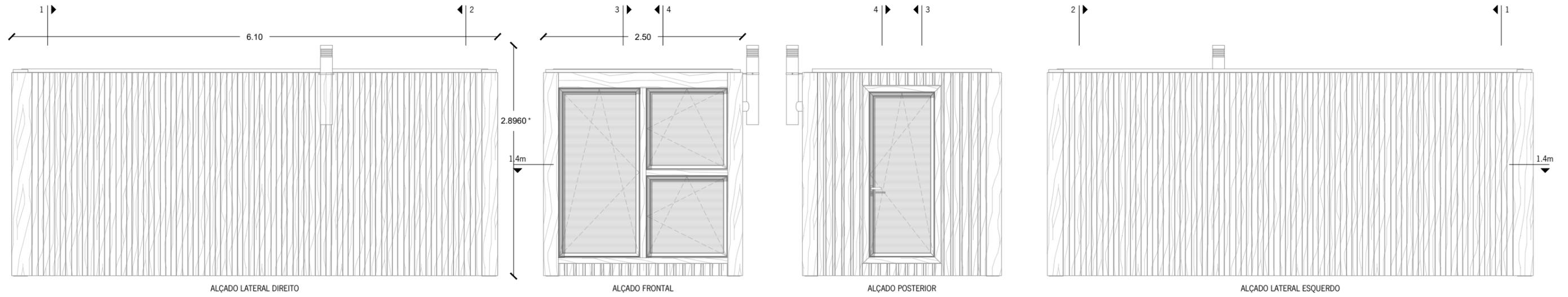
O acesso é feito por um escada de mão amovível, que corre num perfil tubular redondo à face da laje de piso, permitindo uma maior flexibilidade na organização do piso inferior.

À semelhança do espaço multifunções, este espaço deverá ser organizado segundo os seus utilizadores. A resolução dos pormenores construtivos de forma a cumprir os requisitos *a priori* estipulados, deixou numa primeira fase, este espaço com um pé direito antirregulamentar de 1m como se o utilizador dormisse na cama de baixo de um beliche.

Procedemos à resolução de um estudo espacial à semelhança do que fizemos no espaço multi:



Com base no estudo, chegamos à conclusão que este espaço seria uma mais valia para o utilizador, ganhando espaço de estar no espaço multi.



ORÇAMENTO:

TITULO BASE

Base	Comprimento (m)	Kg/m	Preço (kg)	Espessura	Área (m2)	Preço (m2/m linear)	Unidades	Preço	Sub-Total	Total
Contentor 20' Standard - Recondicionado	-	-	-	-	-	-	1	1500	1500	13646,05
Cantoneira Abas Iguais 50x50x5	115,2	3,77	2,38	-	-	-	-	-	1033,644	
Perfil Tubular 50x50x3	96,9	4,25	2,38	-	-	-	-	-	980,1435	
Poliuretano Projetado (1a4,5)	-	-	-	3,5cm	40,05	6,97	-	-	279,1485	
Lã de Rocha (5cm)	-	-	-	5cm	26,325	11,42	-	-	300,6315	
Viroc	-	-	-	19cm	28,89	14,85	-	-	429,0165	
Caixilharia Oscilobatente Porta	-	-	-	-	-	-	1	621,79	621,79	
Caixilharia Oscilobatente Janela	-	-	-	-	-	-	1	1125,23	1125,23	
Cantoneira Abas Desiguais 100x50	13,51	6,85	1,55	-	-	-	1	-	143,4424	
Cantoneira Abas Iguais 30x30	9	1,36	1,55	-	-	-	1	-	18,972	
IPE 140	6,63	12,9	1,55	-	-	-	1	-	132,5669	
Lã de Rocha (10cm)	-	-	-	10cm	54,79	11,42	-	-	625,7018	
Pladur	-	-	-	13mm	6,8238	24,52	-	-	167,3196	
Pavimento Flutuante	-	-	-	10mm	12,92	15,27	-	-	197,2884	
Grés Porcelânico	-	-	-	10mm	6,5	33,7	-	-	219,05	
Aglomerado Negro Cortiça	-	-	-	20mm	12,76	12,68	-	-	161,7968	
Ripado Madeira Exterior	-	-	-	15mm	37,485	38,09	-	-	1427,804	
OSB	-	-	-	20mm	19,3038	15,02	-	-	289,9431	
Tela	-	-	-	3mm	14,6	18,6	-	-	271,56	
Placa indução Meireles MI 1301	-	-	-	-	-	-	1	197,69	197,69	
Microondas Meireles MMI125X	-	-	-	-	-	-	1	174,9	174,9	
Forno Meireles MF 7604 X	-	-	-	-	-	-	1	155,29	155,29	
Exaustor Meireles MET161X	-	-	-	-	-	-	1	76,9	76,9	
Frigorífico MFCI 281	-	-	-	-	-	-	1	314,9	314,9	
Armário da Cozinha	-	-	-	-	-	-	1	2224	2224	
Foco de Encastrar 25W Cozinha	-	-	-	-	-	-	4	27,99	111,96	
Foco de Encastrar 6W	-	-	-	-	-	-	8	8,99	71,92	
Computador Duplo Cor Alumínio	-	-	-	-	-	-	2	6,09	12,18	
Computador Duplo Cor Antracite	-	-	-	-	-	-	1	6,09	6,09	
Interruptor Cor Alumínio	-	-	-	-	-	-	2	4,29	8,58	
Interruptor Cor Antracite	-	-	-	-	-	-	1	4,29	4,29	
Espelho Duplo Cor Alumínio	-	-	-	-	-	-	6	4,14	24,84	
Espelho Duplo Cor Antracite	-	-	-	-	-	-	3	4,14	12,42	
Tomada Cor Alumínio	-	-	-	-	-	-	8	4,29	34,32	
Misturadora Teka Monocomando	-	-	-	-	-	-	2	69,33	138,66	
Sanita Sanindusa Coral	-	-	-	-	-	-	1	134,9	134,9	
Tomadas Cor Antracite	-	-	-	-	-	-	4	4,29	17,16	

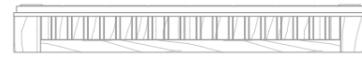
TIJOLO HABITACIONAL

TIPOLOGIAS DE COBERTURA E UPGRADES

A SOLUÇÃO DA COBERTURA DITA A CONFIGURAÇÃO EXTERIOR E INTERIOR, QUE PODEM SER INSTALADAS E REMOVIDAS CONFORME AS NECESSIDADES DOS INDIVÍDUOS.



ALÇADO LATERAL DIREITO COB1



ALÇADO FRONTAL COB1



ALÇADO POSTERIOR COB1

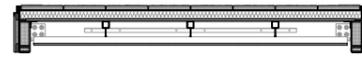


ALÇADO LATERAL ESQUERDO COB1

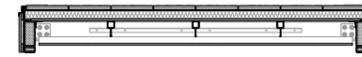
COBERTURA 1 [COB1]



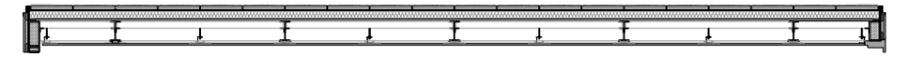
CORTE 1



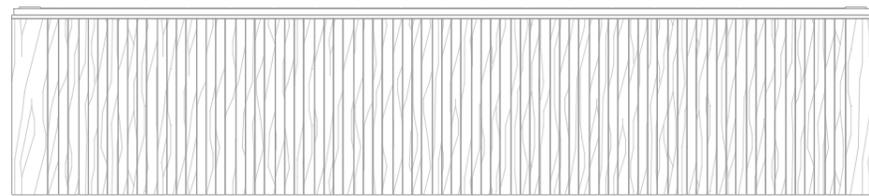
CORTE 2



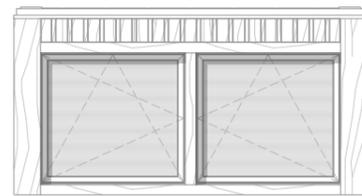
CORTE 3



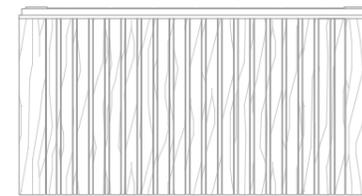
CORTE 4



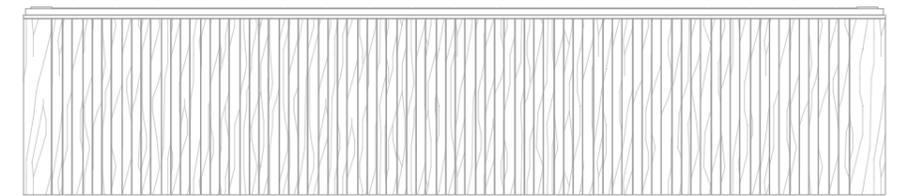
ALÇADO LATERAL DIREITO COB2



ALÇADO FRONTAL COB2

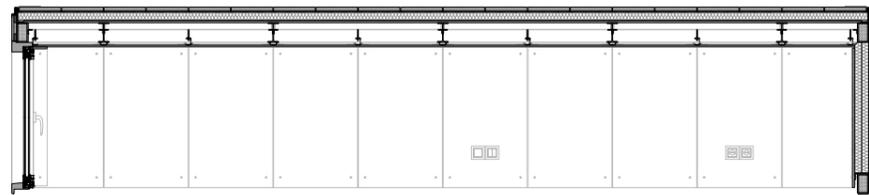


ALÇADO POSTERIOR COB2

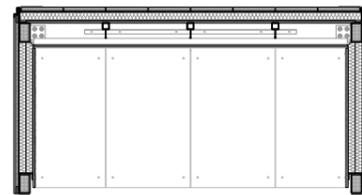


ALÇADO LATERAL ESQUERDO COB2

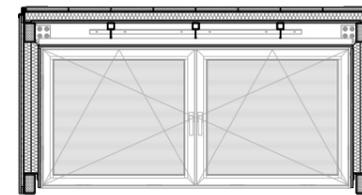
COBERTURA 2 [COB2]



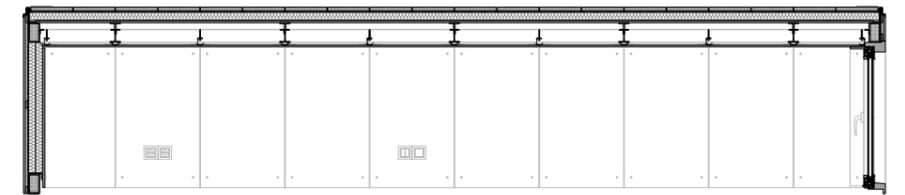
CORTE PELO ALÇADO LATERAL DIREITO COB2



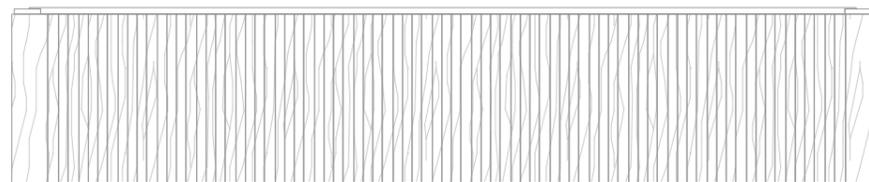
CORTE PELO ALÇADO FRONTAL COB2



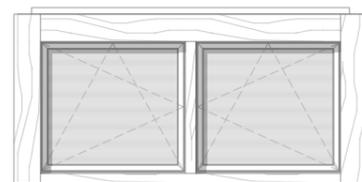
CORTE PELO ALÇADO POSTERIOR COB2



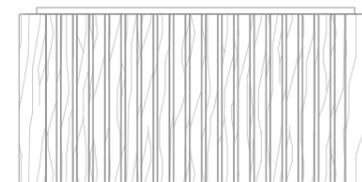
CORTE PELO ALÇADO ESQUERDO COB2



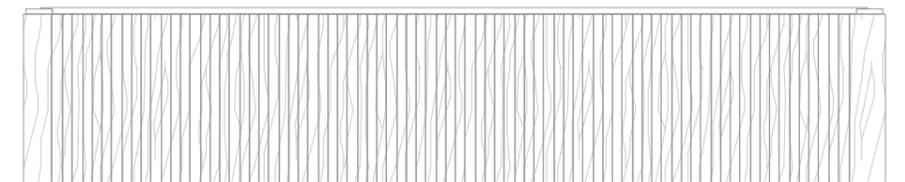
ALÇADO LATERAL DIREITO UPG



ALÇADO FRONTAL UPG



ALÇADO POSTERIOR UPG



ALÇADO LATERAL ESQUERDO UPG

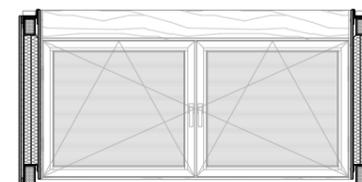
UPGRADE [UPG]



CORTE PELO ALÇADO LATERAL DIREITO UPG



CORTE PELO ALÇADO FRONTAL UPG



CORTE PELO ALÇADO POSTERIOR UPG



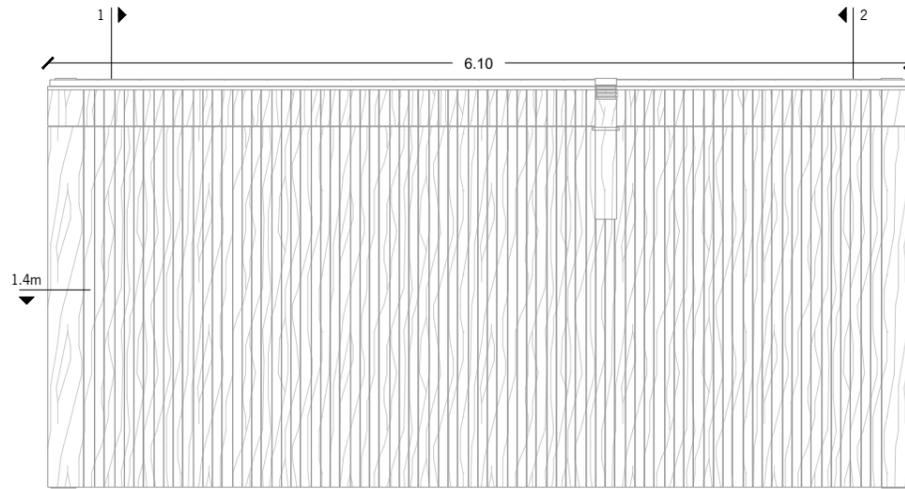
CORTE PELO ALÇADO ESQUERDO UPG

TIJOLO HABITACIONAL

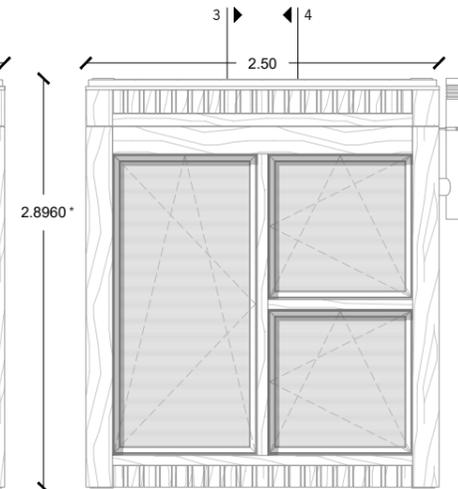
BASE + COBERTURA 1

ALTURA DE UM CONTENTOR MARÍTIMO DRY STORAGE HIGH CUBE (HC)

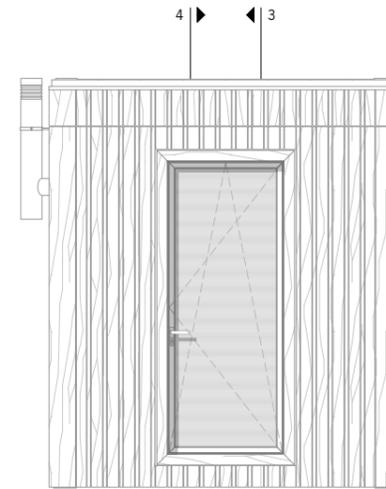
O TIJOLO 1 (T1) REPRESENTA A SOLUÇÃO MAIS ECONÓMICA PARA O UTILIZADOR. CARACTERIZA-SE POR UMA COBERTURA PRÉ-FABRICADA ONDE O RESULTADO FINAL ADQUIRE EM PRONTO A ALTURA DE UM CONTENTOR MARÍTIMO DRY STORAGE HIGH CUBE, O SEGUNDO TIPO DE CONTENTOR MAIS UTILIZADO.



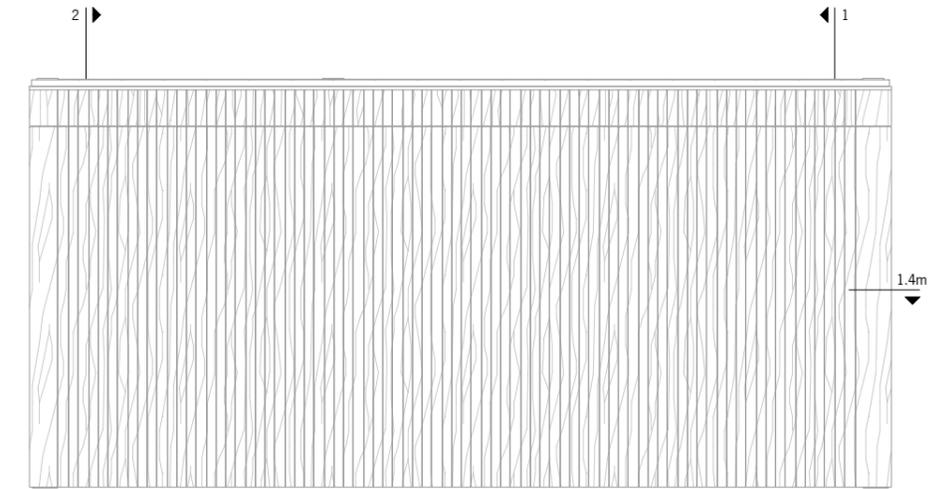
ALÇADO LATERAL DIREITO



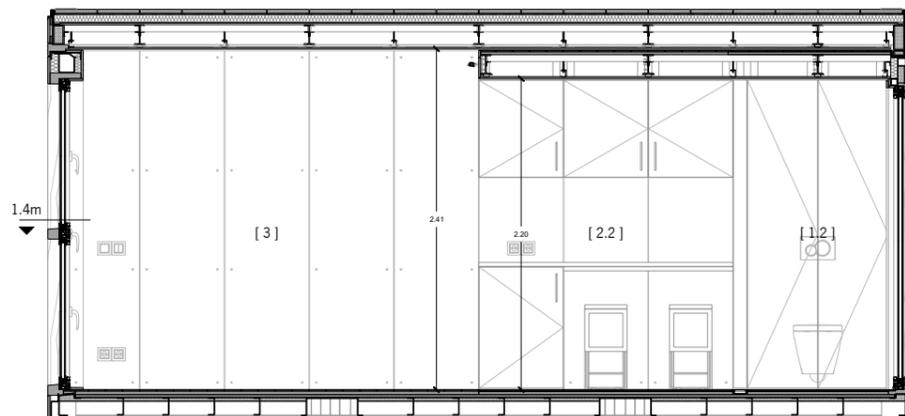
ALÇADO FRONTAL



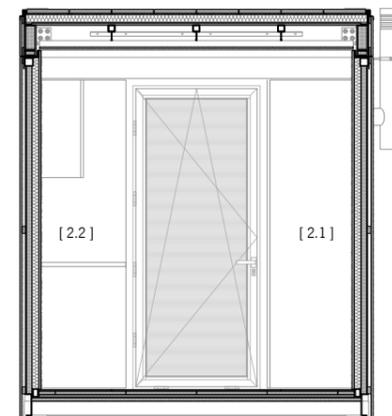
ALÇADO POSTERIOR



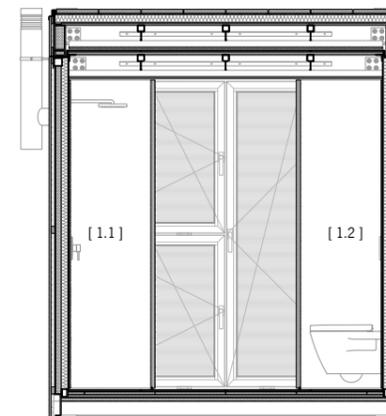
ALÇADO LATERAL ESQUERDO



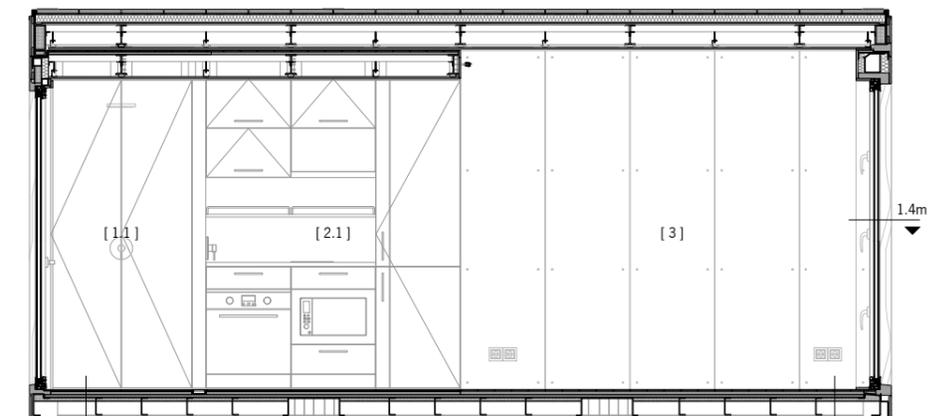
CORTE LONGITUDINAL 3



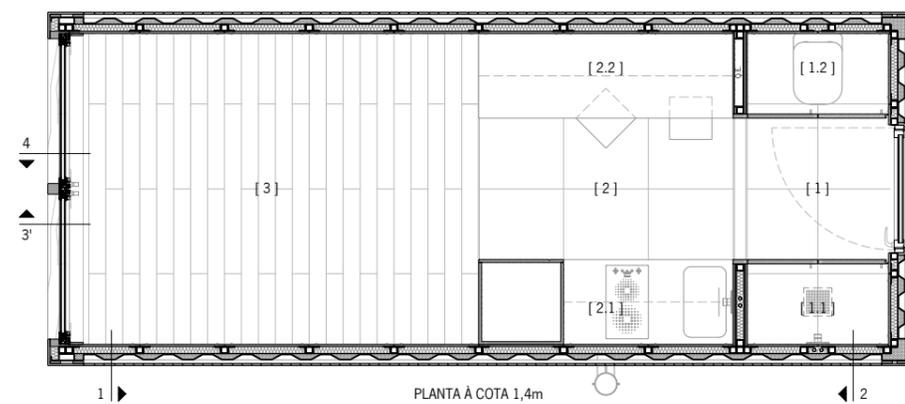
CORTE TRANSVERSAL 1



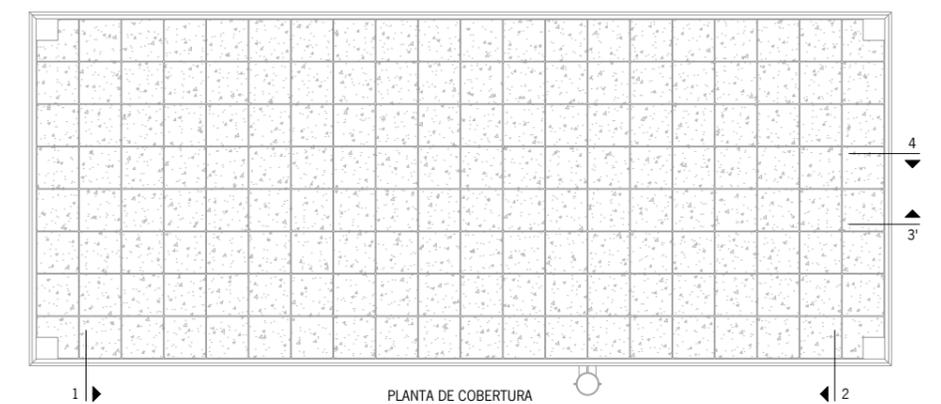
CORTE TRANSVERSAL 2



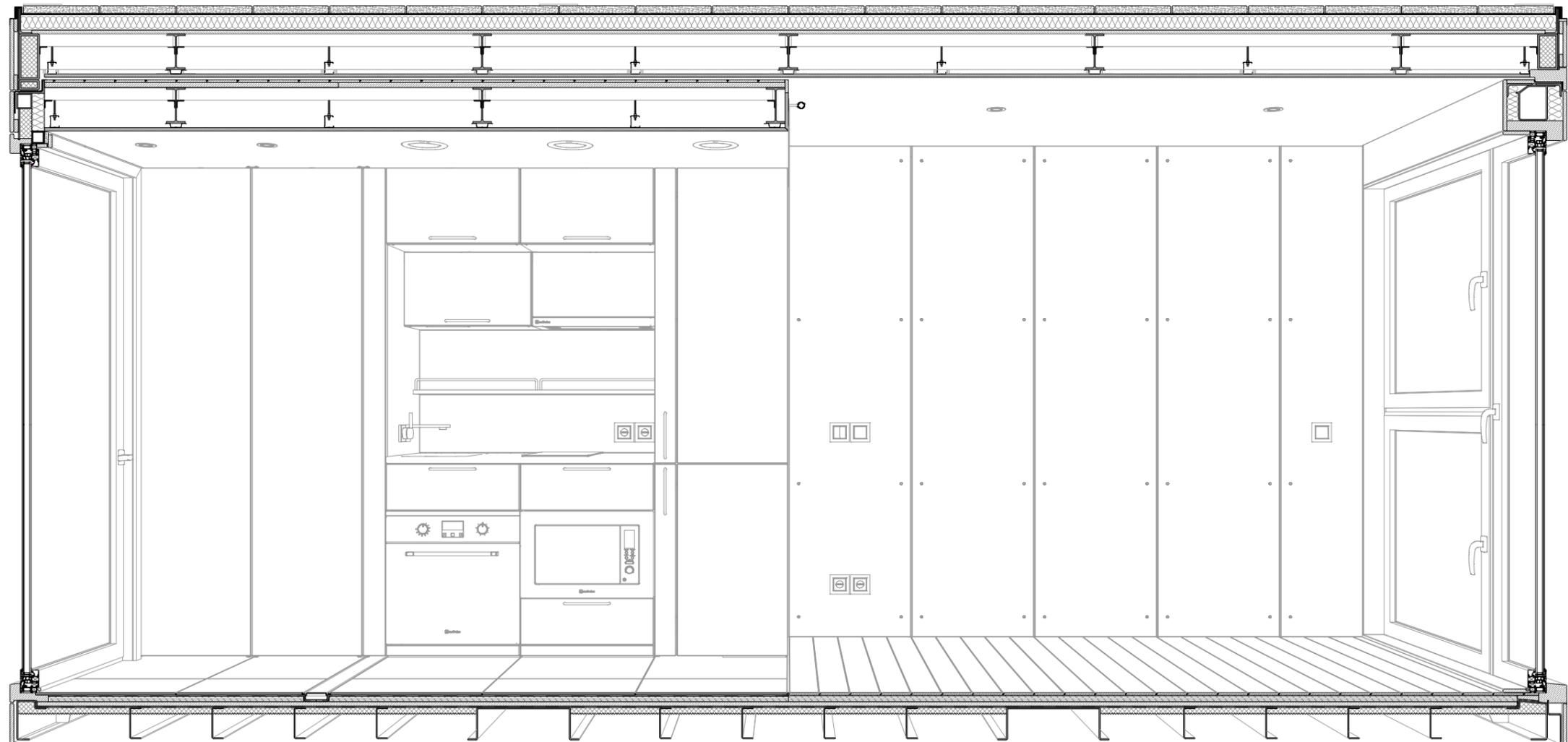
CORTE LONGITUDINAL 4



PLANTA À COTA 1,4m



PLANTA DE COBERTURA



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

VISTA DA ENTRADA



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

INSTALAÇÃO SANITÁRIA

DUCHE



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

INSTALAÇÃO SANITÁRIA

SANITA



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

COZINHA

ZONA DE PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

COZINHA

ZONA DE REFEIÇÕES



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

ESPAÇO MULTI



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

ESPAÇO MULTI



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

VISTA DESDE O FIM DO TIJOLO



TIJOLO BASE + COBERTURA 1

VISTA DESDE O FIM DO TIJOLO

COM AS PORTAS DA INSTALAÇÃO SANITÁRIA ENCERRADAS



ORÇAMENTO

COBERTURA 1

COBERTURA 1 + TIJOLO BASE

Cobertura 1	Comprimento (m)	Kg/m	Preço (kg)	Espessura	Área (m2)	Preço (m2/m linear)	Unidades	Preço	Sub-Total	Total
Perfil Tubular 50x50x3	12,95	4,25	2,38	-	-	-	-	-	130,99	3549,13
Lajetas de Cimento	40	4,25	6,12	-	-	-	-	-	1040,40	
XPS (6cm)	-	-	-	6cm	14,5684	11,42	-	-	166,37	
Cantoneira Abas Desiguais 100x50	13,51	6,85	1,55	-	-	-	1	-	143,44	
Cantoneira Abas Iguais 30x30	18	1,36	1,55	-	-	-	1	-	37,94	
Perfil Tubular Retangular Estrutural 180x80	16,92	30,1	1,55	-	-	-	1	-	789,40	
IPE 140	11,3	12,9	1,55	-	-	-	1	-	225,94	
Pladur	-	-	-	13mm	12,9204	24,52	-	-	316,81	
Ripado Madeira Exterior	-	-	-	15mm	4,795	38,09	-	-	182,64	
OSB	-	-	-	20mm	13,8169	15,02	-	-	207,53	
Manta Geotêxtil	-	-	-	2mm	15,9573	0,68	-	-	10,85	
Tela	-	-	-	3mm	15,9573	18,6	-	-	296,81	

Base
 Cobertura 1
 Total

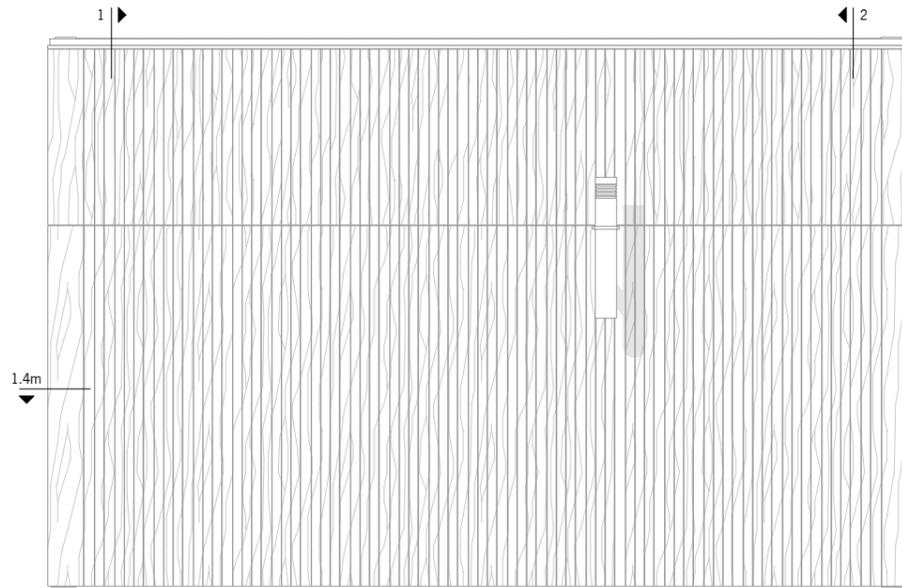
13646,05
 3549,13
 17195,18

TIJOLO HABITACIONAL

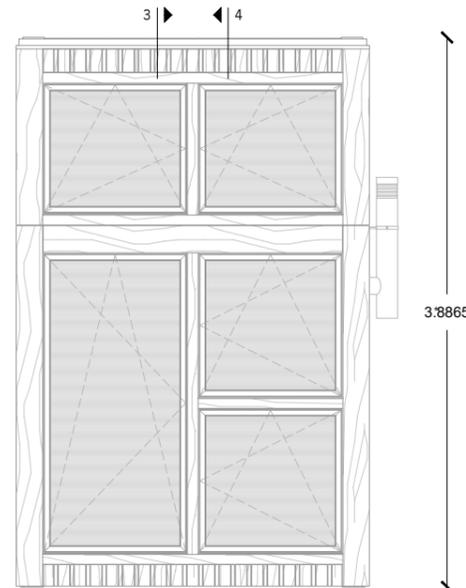
BASE + COBERTURA 2

ALTURA DE UM + 1/2 CONTENTOR MARÍTIMO DRY STORAGE STANDARD

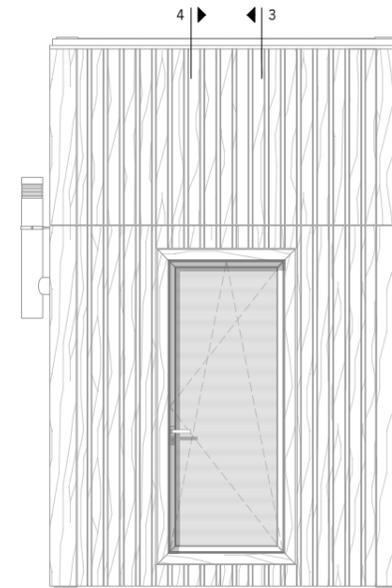
O TIJOLO DO TIPO 2 (T2) REPRESENTA A SEGUNDA SOLUÇÃO MAIS ECONÓMICA. CARACTERIZA-SE POR UMA COBERTURA PRÉ-FABRICADA DOTADA DE UMA PAREDE EM TRÊS DOS SEUS LADOS E COM UM JANELA NA SUA FACHADA FRONTAL PERMITINDO DESTA FORMA GANHAR UM SEGUNDO ESPAÇO MAIS PRIVADO EM MEZZANINE E OFERECENDO MAIS ENTRADA DE LUZ. ADQUIRE EM PRONTO A ALTURA E MEIA DE UM CONTENTOR MARÍTIMO DRY STORAGE STANDARD.



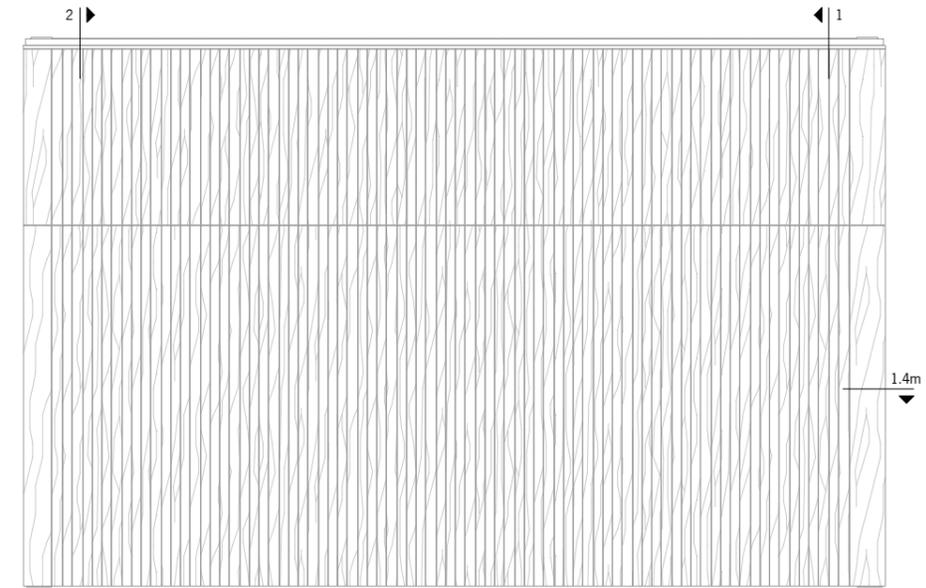
ALÇADO LATERAL DIREITO



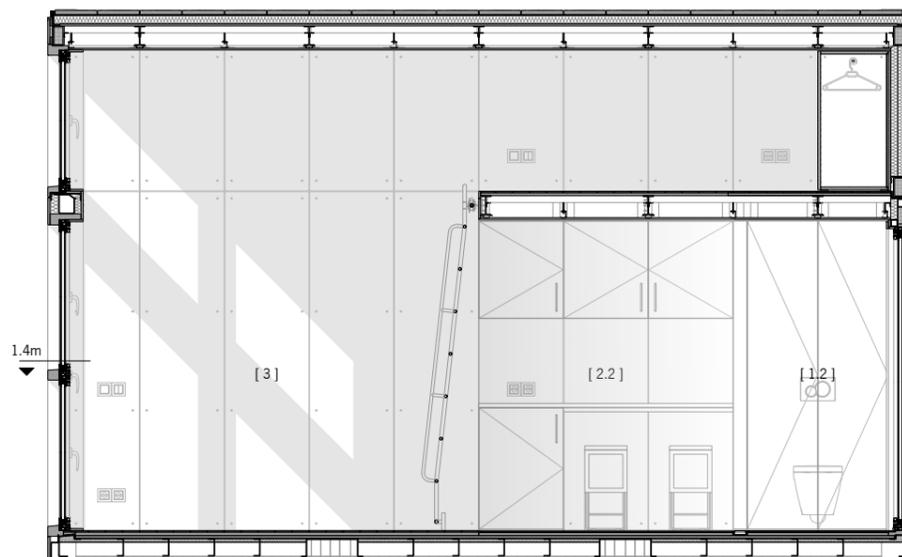
ALÇADO FRONTAL



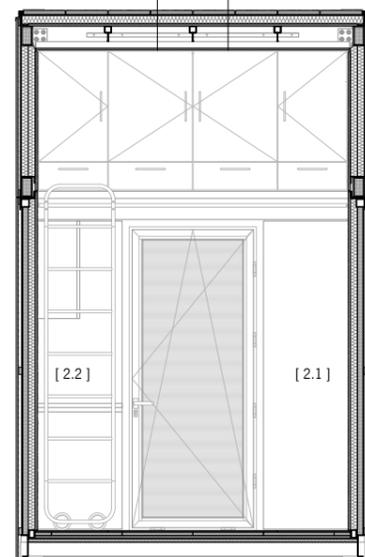
ALÇADO POSTERIOR



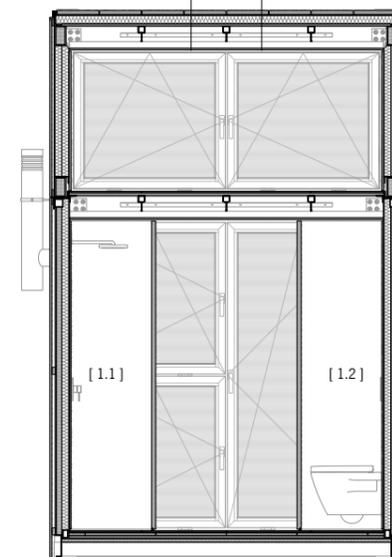
ALÇADO LATERAL ESQUERDO



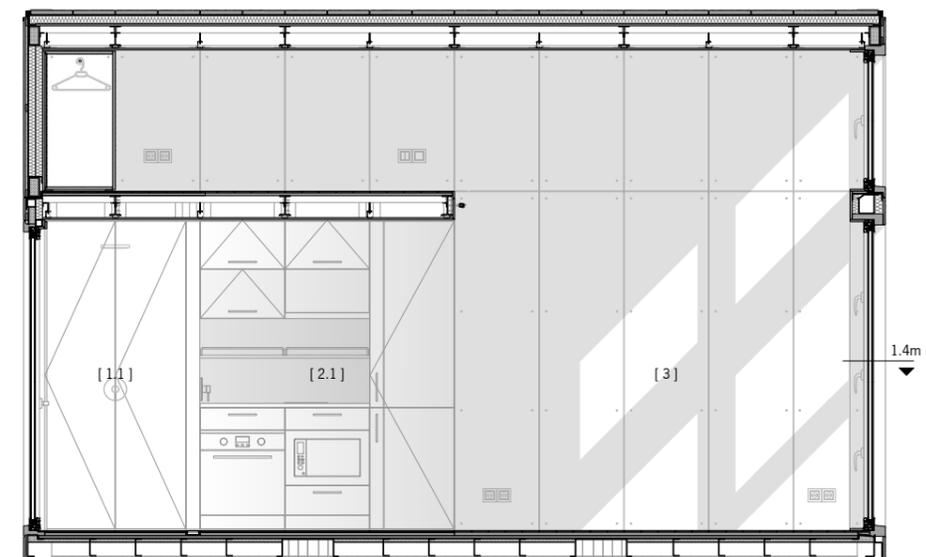
CORTE LONGITUDINAL 3



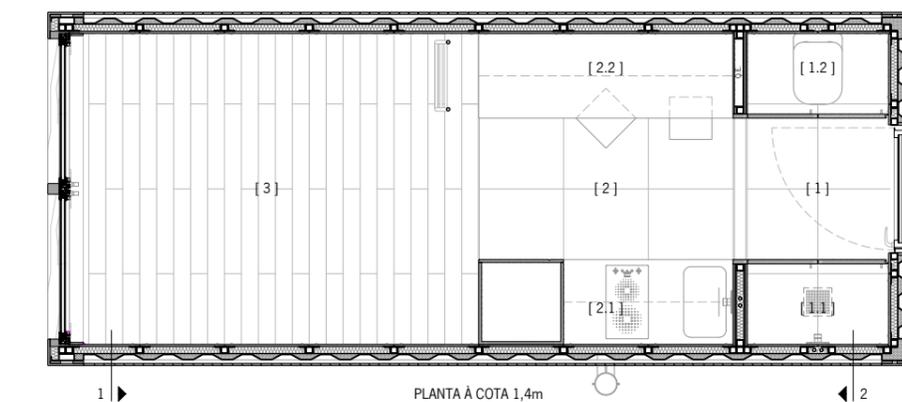
CORTE TRANSVERSAL 1



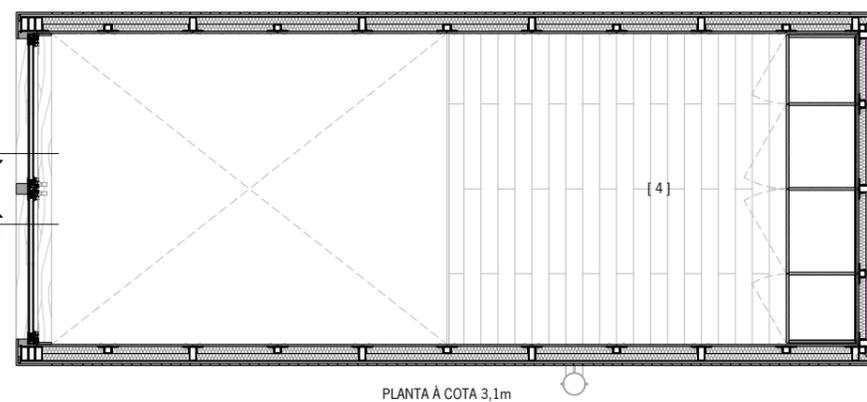
CORTE TRANSVERSAL 2



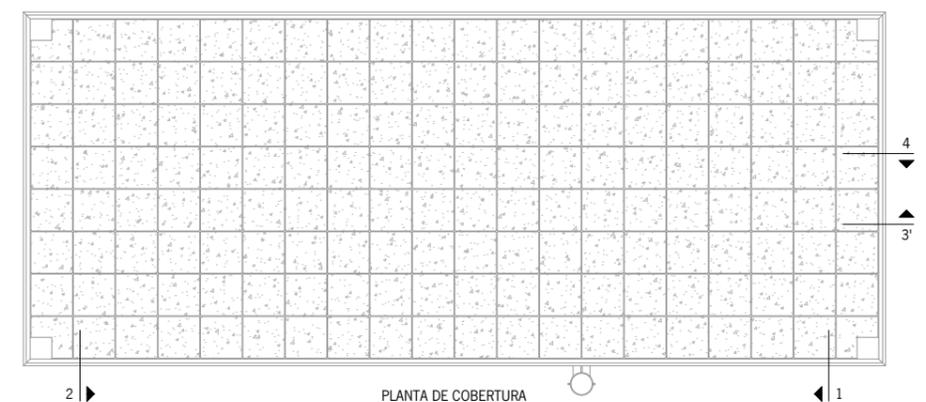
CORTE LONGITUDINAL 4



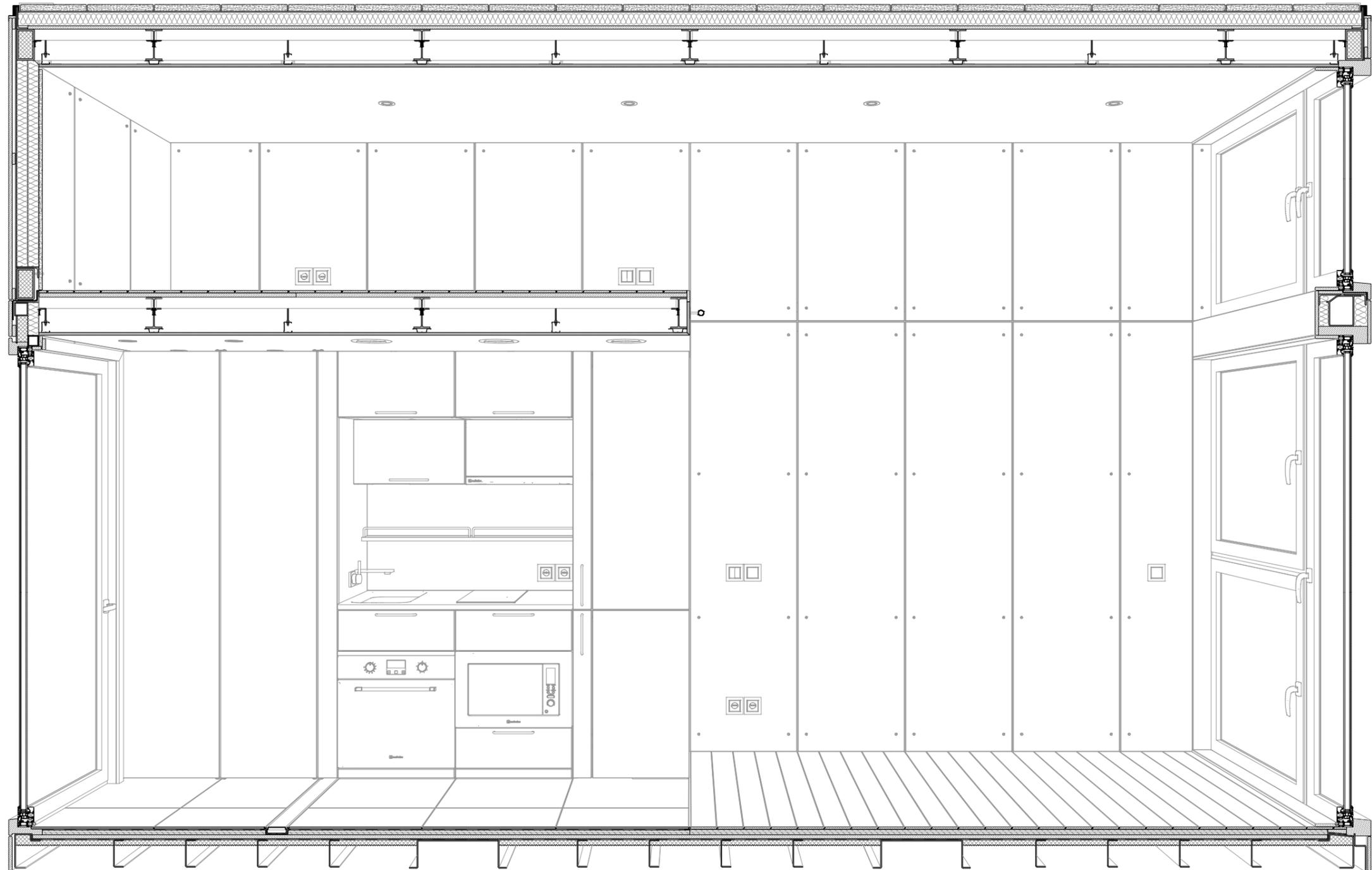
PLANTA À COTA 1,4m



PLANTA À COTA 3,1m



PLANTA DE COBERTURA



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

ENTRADA

A instalação sanitária mantém a mesma iluminação uma vez que não beneficia do aumento entrada de luz. (Ver página anterior, pág. 34 e 35)



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

COZINHA

ZONA DE PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES:



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

COZINHA

ZONA DE REFEIÇÕES



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

ESPAÇO MULTI



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

ESPAÇO MULTI



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

VISTA DESDE O FIM DO TIJOLO



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

MEZZANINE



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

MEZZANINE



TIJOLO BASE + COBERTURA 2

MEZZANINE



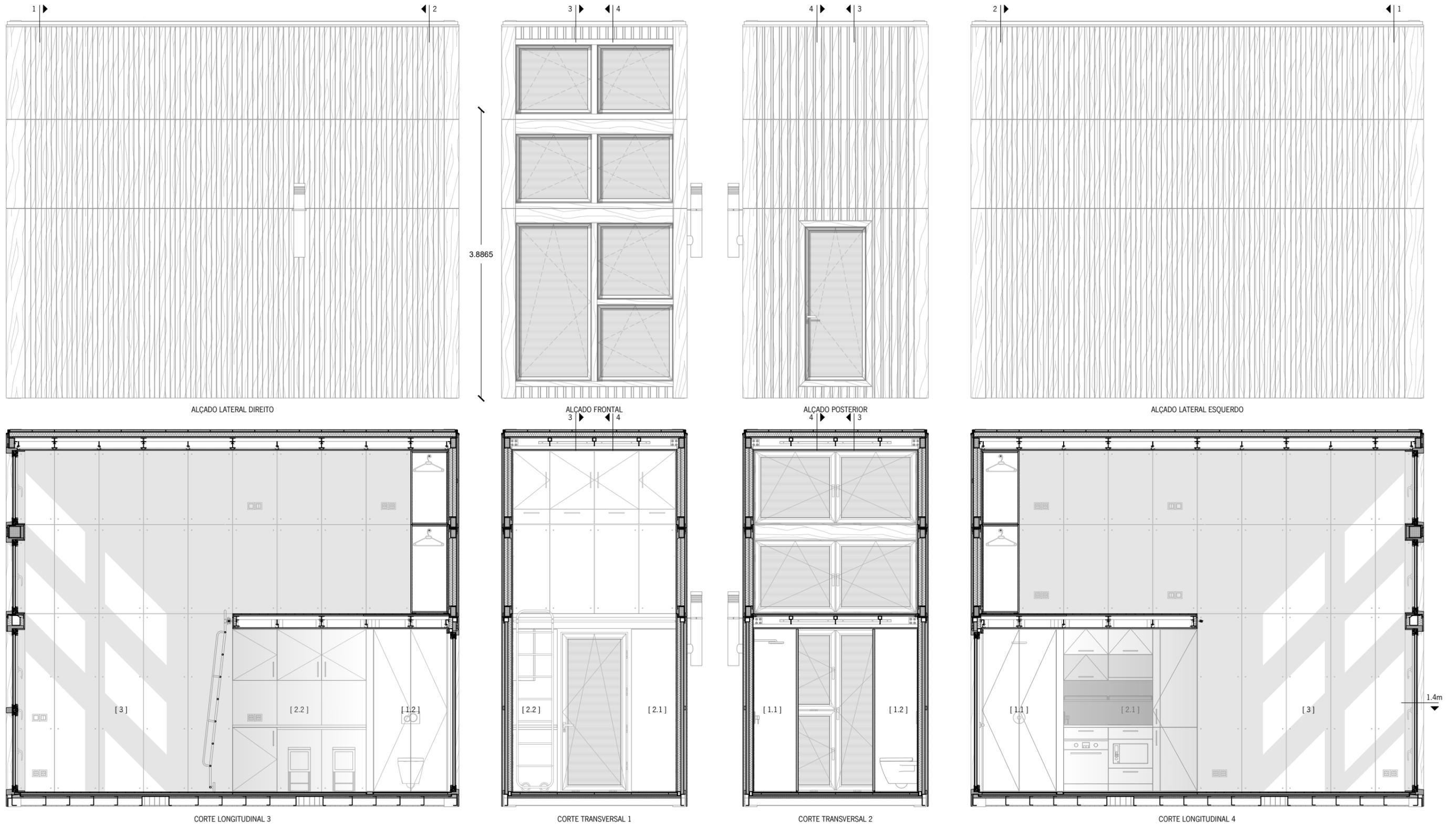
ORÇAMENTO:

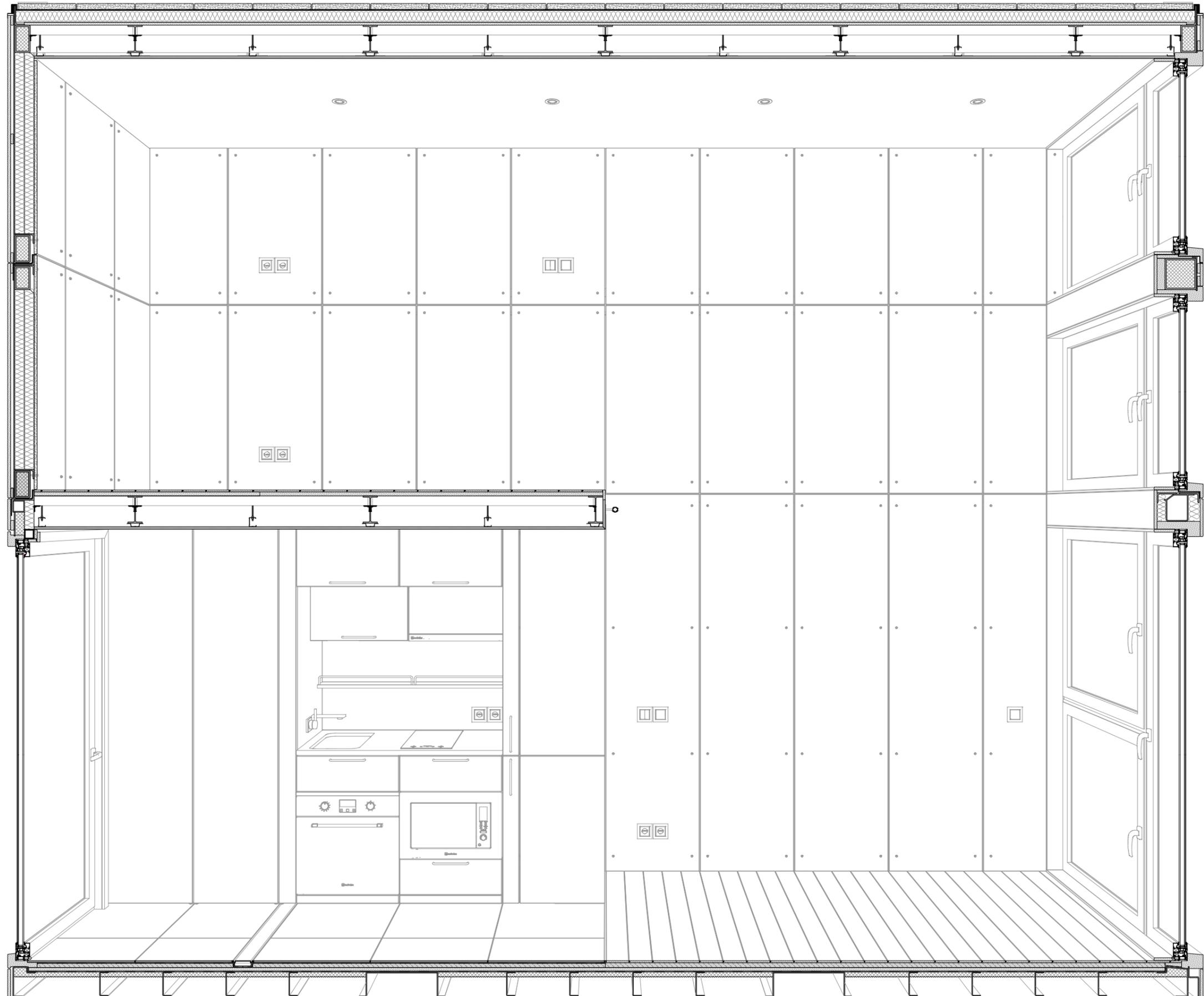
TITULO BASE + COBERTURA 2

Cobertura 2	Comprimento (m)	Kg/m	Preço (kg)	Espessura	Área (m2)	Preço (m2/m linear)	Unidades	Preço	Sub-Total	Total
Perfil Tubular 50x50x3	17,31	4,25	2,38	-	-	-	-	-	175,09	7485,53
Cantoneira Abas Iguais 50x50x5	44,4	3,77	2,38	-	-	-	-	-	398,3834	
Perfil Tubular Retangular 100x50	17,575	10,8	2,38	-	-	-	-	-	451,75	
Viroc	-	-	-	19cm	8,02	14,85	-	-	119,097	
Lajetas de Cimento	40	4,25	6,12	-	-	-	-	-	1040,40	
Lã de Rocha (5cm)	-	-	-	5cm	24,0315	11,42	-	-	274,4397	
XPS (6cm)	-	-	-	6cm	40,75254	11,42	-	-	465,39	
Cantoneira Abas Desiguais 100x50	13,51	6,85	1,55	-	-	-	1	-	143,44	
Cantoneira Abas Iguais 30x30	18	1,36	1,55	-	-	-	1	-	37,94	
Perfil Tubular Retangular Estrutural 140x80	31,41	25,1	1,55	-	-	-	1	-	1222,01	
Caixilharia Oscilobatente 2 folhas 1100x2200	-	-	-	-	-	-	1	730,81	730,81	
IPE 140	11,3	12,9	1,55	-	-	-	1	-	225,94	
Lã de Rocha (10cm)	-	-	-	10cm	54,79	11,42	-	-	625,70	
Pladur	-	-	-	13mm	12,9204	24,52	-	-	316,81	
Ripado Madeira Exterior	-	-	-	15mm	19,51	38,09	-	-	743,14	
OSB	-	-	-	20mm	13,8169	15,02	-	-	207,53	
Manta Geotêxtil	-	-	-	2mm	15,9573	0,68	-	-	10,85	
Tela	-	-	-	3mm	15,9573	18,6	-	-	296,81	

Base
Cobertura 2
Total

13646,05
7485,53
21131,58

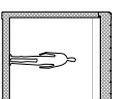




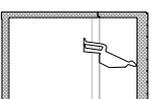
ORÇAMENTO:

UPGRADE E POSSÍVEIS TIPOLOGIAS DE TIJOLO

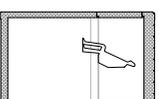
Upgrade	Comprimento (m)	Kg/m	Preço (kg)	Espessura	Área (m2)	Preço (m2/m linear)	Unidades	Preço	Sub-Total	Total
Viroc	-	-	-	19cm	9,624	14,85	-	-	142,9164	4375,87
Lã de Rocha (5cm)	-	-	-	5cm	24,0315	11,42	-	-	274,4397	
Cantoneira Abas Desiguais 100x50	40,53	6,85	1,55	-	-	-	1	-	430,33	
Perfil Tubular Retangular Estrutural 140x80	31,41	25,1	1,55	-	-	-	1	-	1222,01	
Caixilharia Oscilobatente 2 folhas 1100x2200	-	-	-	-	-	-	1	730,81	730,81	
Lã de Rocha (10cm)	-	-	-	10cm	54,79	11,42	-	-	625,70	
Ripado Madeira Exterior	-	-	-	15mm	17,14	38,09	-	-	652,86	
Tela	-	-	-	3mm	15,9573	18,6	-	-	296,81	



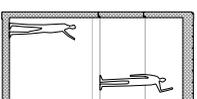
Base
Cobertura 1
Total 13.646,05€
3.549,13€



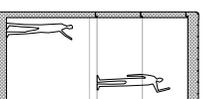
Base
Cobertura 2
Total 13.646,05€
7.485,53€



Base
Cobertura 1
Upgrade
Total 13.646,05€
7.485,53€
4.375,87€

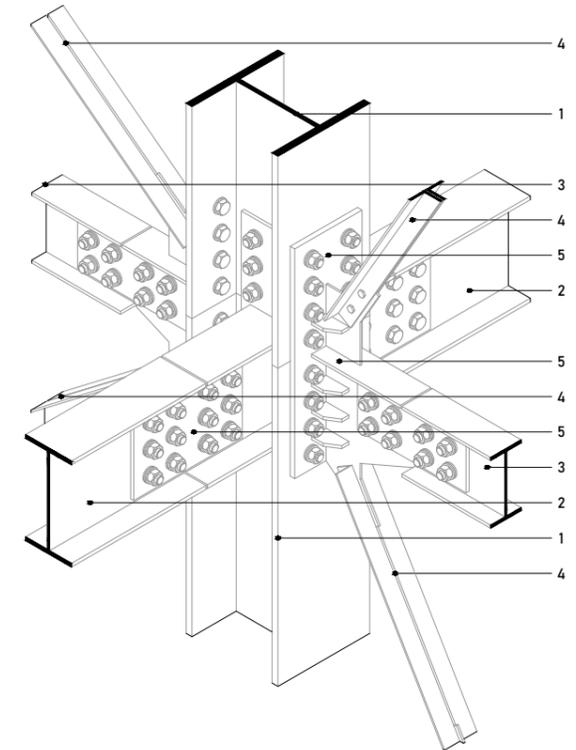
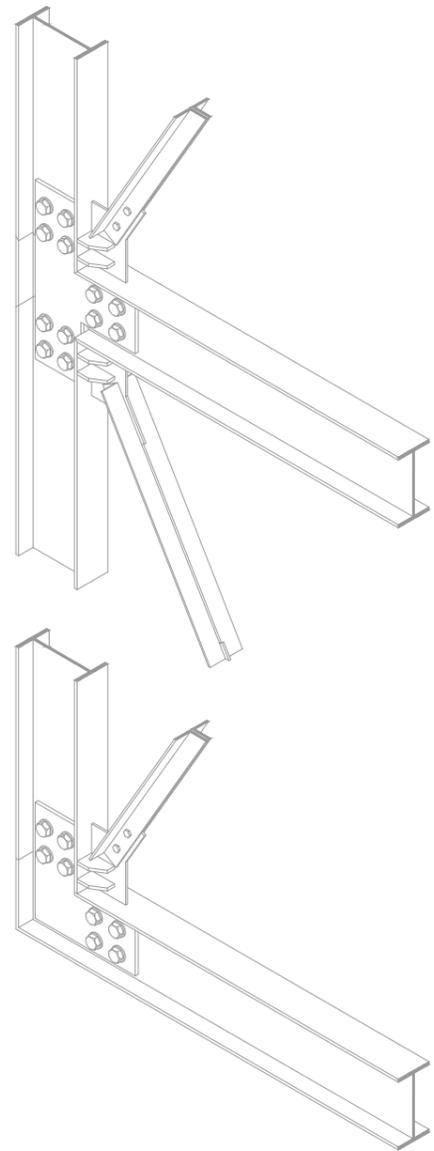
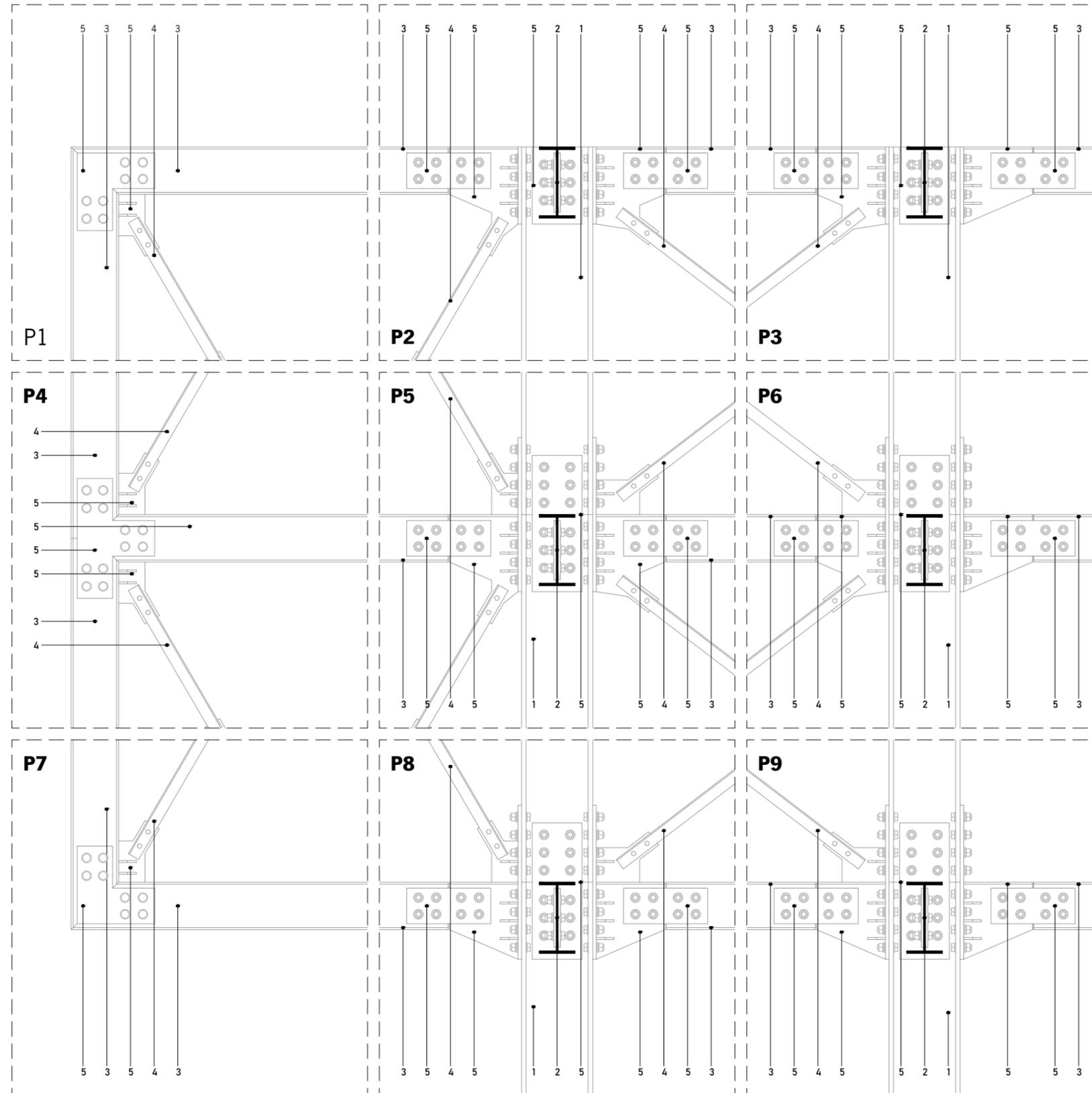


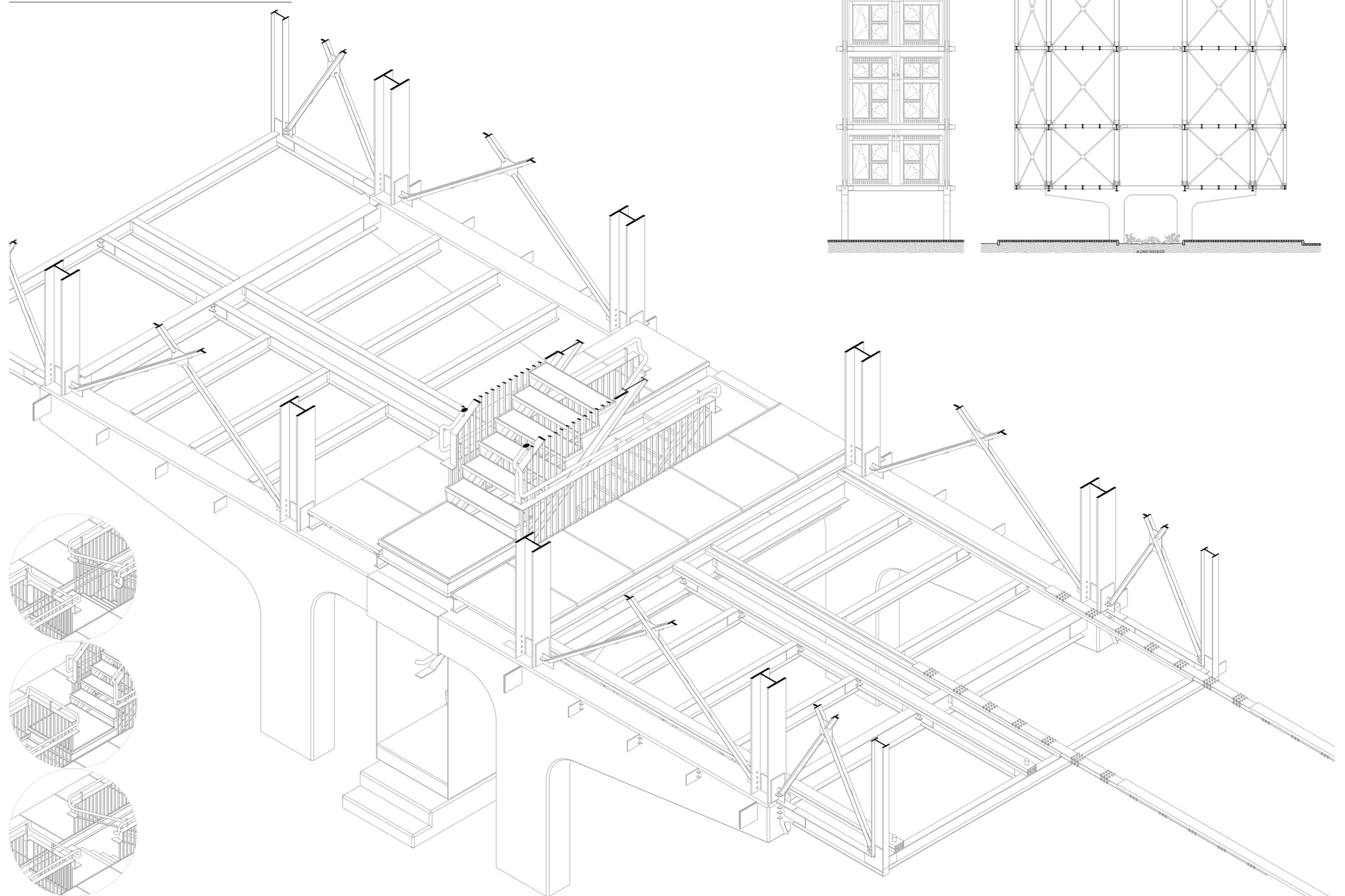
Base
Cobertura 2
Upgrade
Total 13.646,05€
7.485,53€
4.375,87€



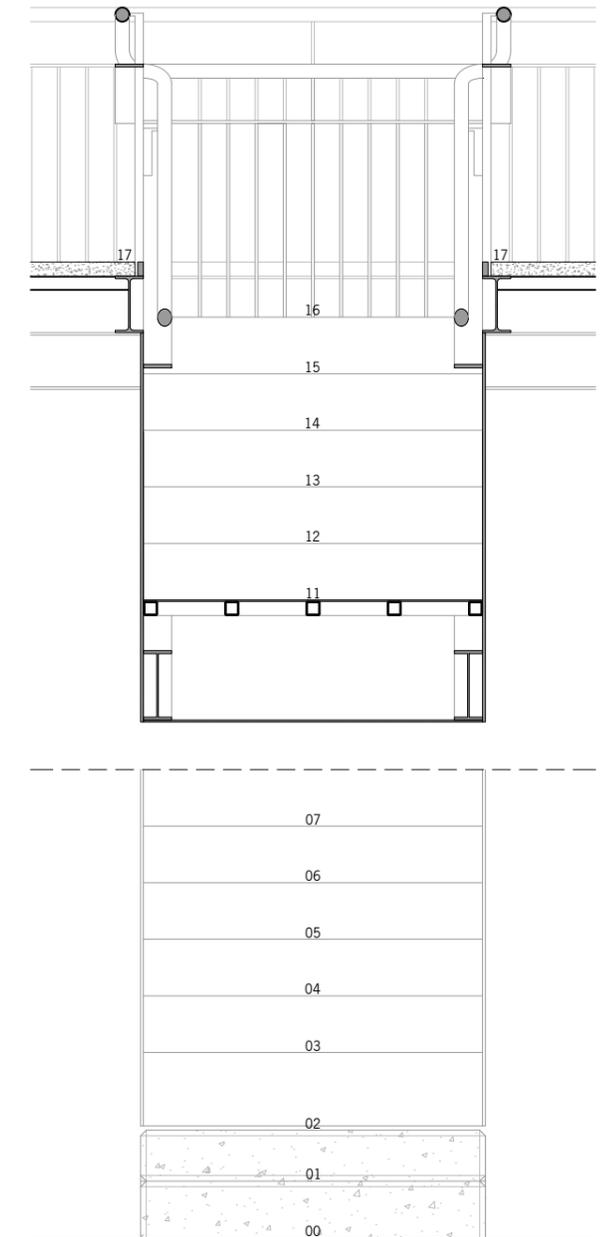
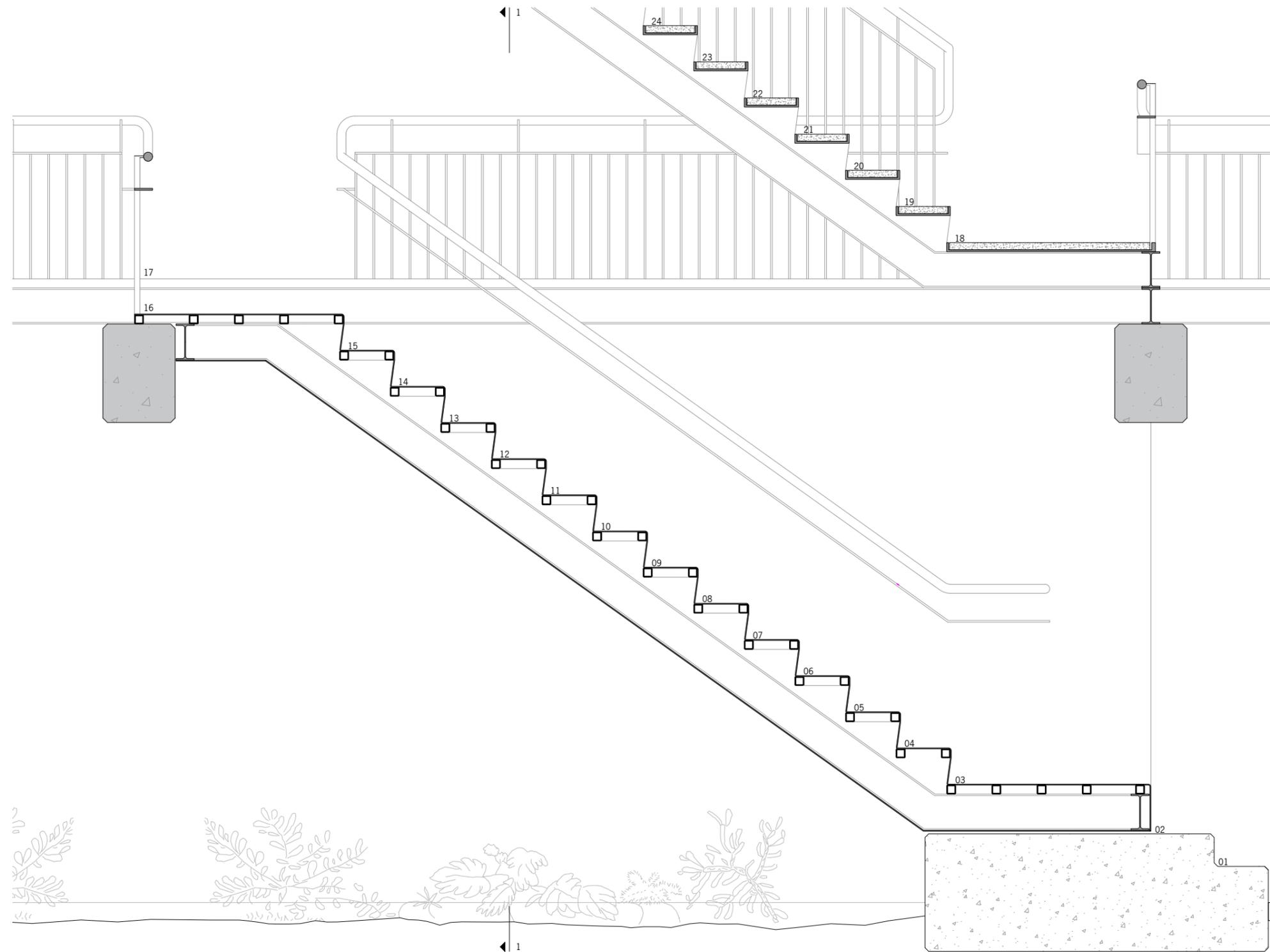
Base
Cobertura 1
Upgrade
Total 13646,05€
3.549,13€
4.375,87€
4.375,87€

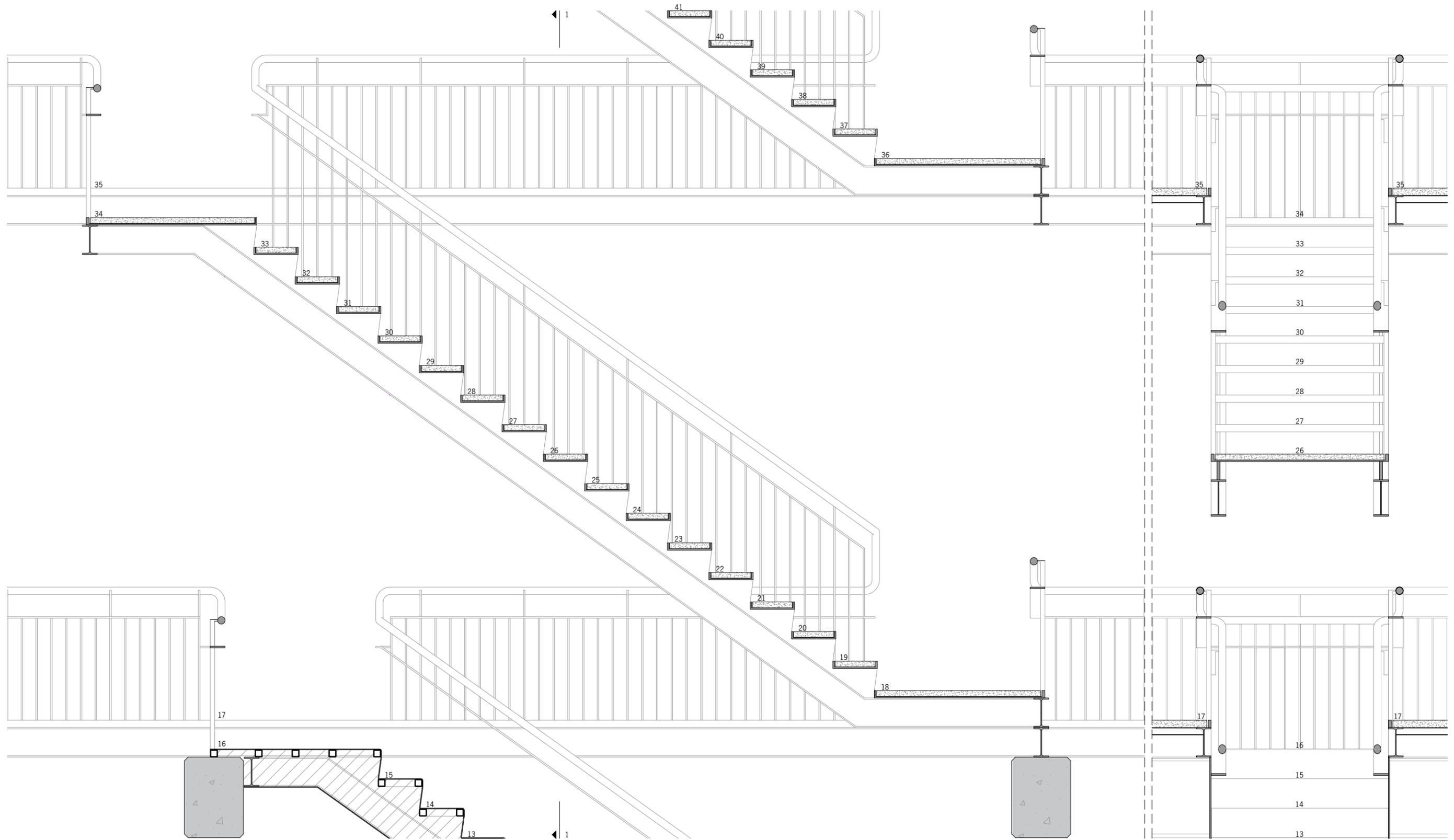
- 1 PILAR AÇO - HEB 300 [300X300mm]
- 2 VIGAS AÇO - IPE 300 [300X150mm]
- 3 VIGA AÇO - IPE 200 [200X100mm]
- 4 CANTONEIRA ABAS IGUAIS [50X5mm]
- 5 CHAPAS DE LIGAÇÃO (VÁRIAS) [10mm a 15mm]





PORMENORES ACESSOS VERTICAIS
LANÇO DE ESCADAS DE CONTACTO COM O SOLO





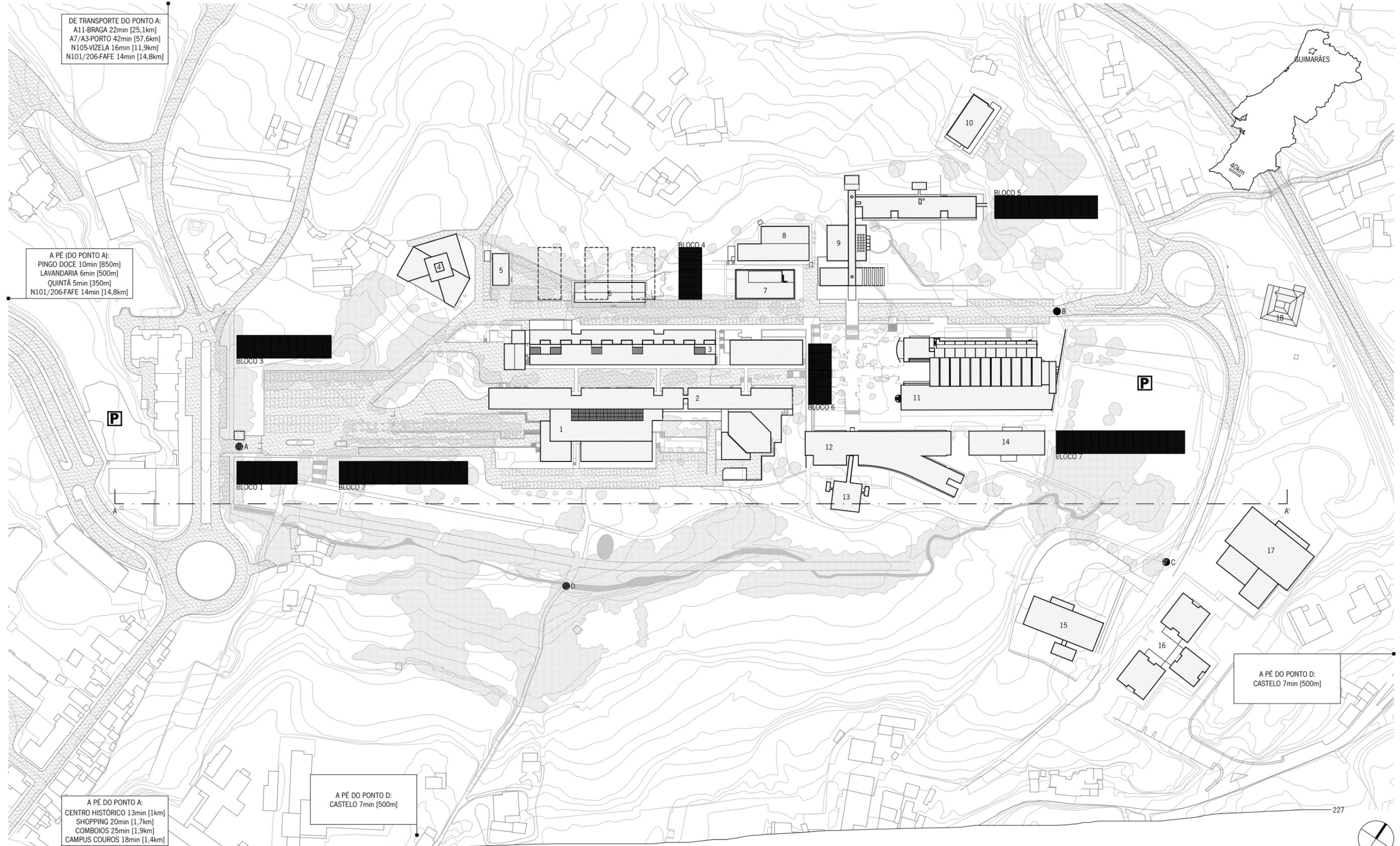
CASO DE ESTUDO
UNIVERSIDADE DO MINHO - CAMPUS DE AZURÉM

- LEGENDA:
- 1 BLOCO A - REITORIA | ESCOLA DE ENGENHARIA (PRESIDÊNCIA)
 - 2 BLOCO B - COMPLEXO PEDAGÓGICO | ESCOLA DE ENGENHARIA
 - 3 BLOCO C - COMPLEXO PEDAGÓGICO | ESCOLA DE ENGENHARIA
 - 4 CANTINA
 - 5 ESCOLA DE ENGENHARIA | LABORATÓRIO ENGENHARIA CIVIL
 - 6 INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS | DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
 - 7 INSTITUTO PARA A BIO-SUSTENTABILIDADE
 - 8 ESCOLA DE ENGENHARIA | INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
 - 9 ESCOLA DE ARQUITETURA
 - 10 CVR CENTRO PARA A VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS
 - 11 ESCOLA DE ENGENHARIA
 - 12 ESCOLA DE CIÊNCIAS
 - 13 BIBLIOTECA GERAL | CENTRO DE ESTUDOS
 - 14 CENTRO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA
 - 15 PIEP PÓLO DE INOVAÇÃO EM ENGENHARIA DE POLÍMEROS
 - 16 RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS
 - 17 COMPLEXO DESPORTIVO
 - 18 ASSOCIAÇÃO ACADÉMICA

DO PONTO A AO PONTO B A PÉ: 9MIN [650m]
DO PONTO A AO PONTO C A PÉ: 9MIN [685m]

CAMAS NO MÁXIMO:

- BLOCO 1 28 POR PISO, 4 PISOS, 112 TIJOLOS
- BLOCO 2 60 POR PISO, 4 PISOS, 240 TIJOLOS
- BLOCO 3 44 POR PISO, 4 PISOS, 176 TIJOLOS
- BLOCO 4 24 POR PISO, 3 PISOS, 72 TIJOLOS
- BLOCO 5 48 POR PISO, 3 PISOS, 144 TIJOLOS
- BLOCO 6 28 POR PISO, 3 PISOS, 84 TIJOLOS
- BLOCO 7 60 POR PISO, 3 PISOS, 180 TIJOLOS
- TOTAL: 1008 CAMAS DE CAPACIDADE MÁXIMA



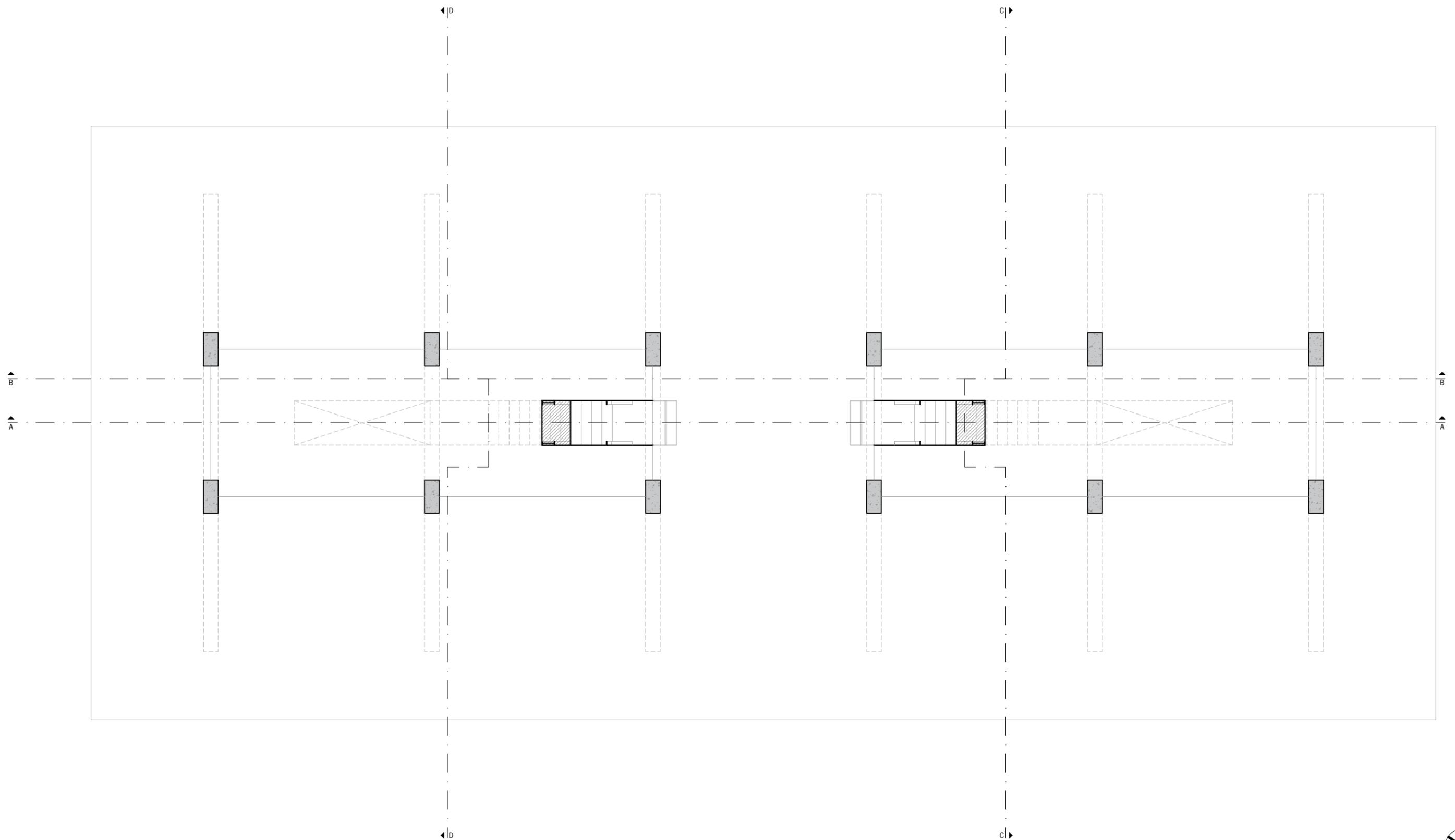
DE TRANSPORTE DO PONTO A:
A11-BRAGA 22min [25,1km]
A7/A3-PORTO 42min [57,6km]
N105-VIZELA 16min [11,9km]
N101/206-FAFE 14min [14,8km]

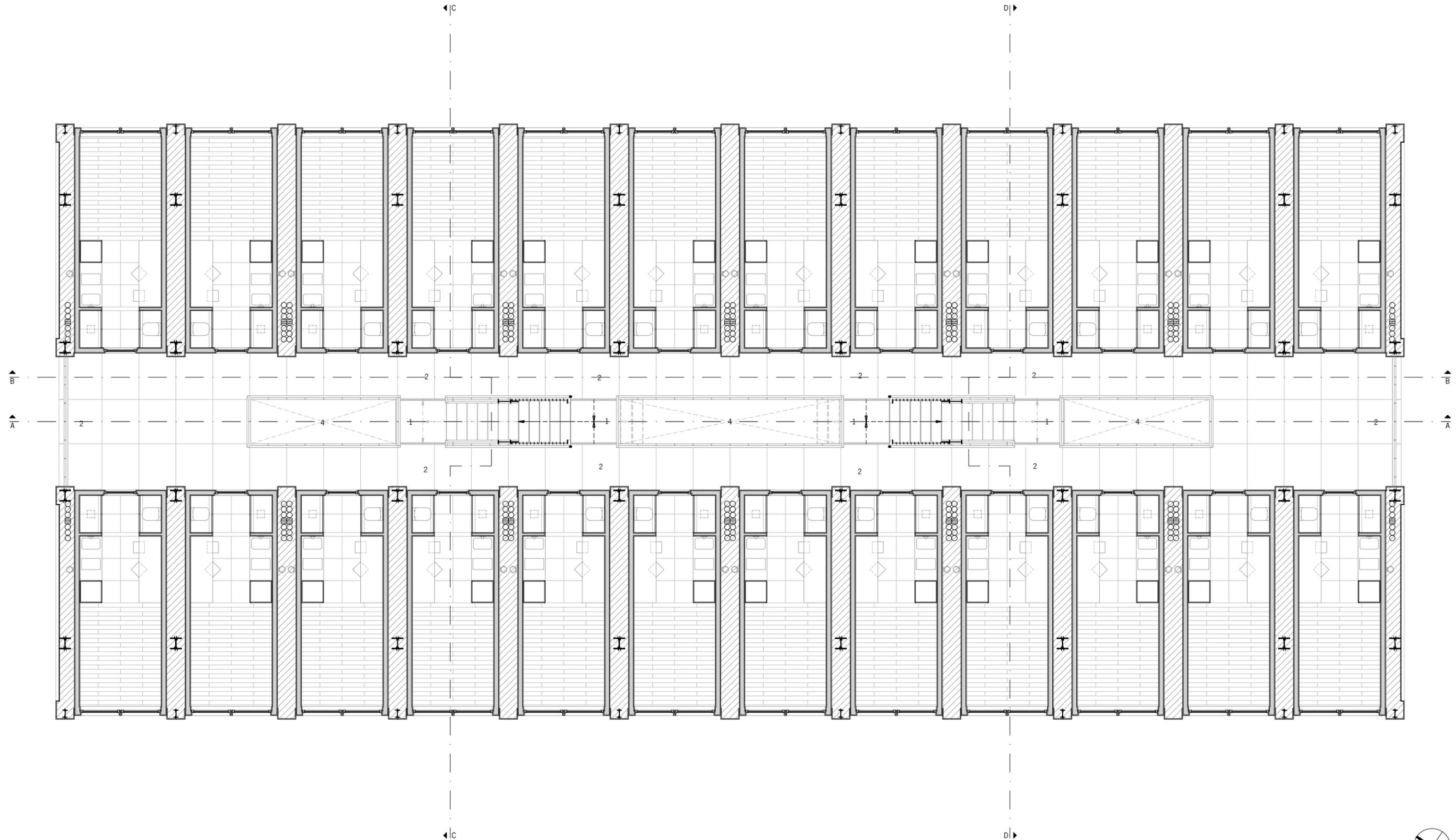
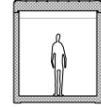
A PÉ (DO PONTO A):
PINGO DOCE 10min [850m]
LAVANDARIA 6min [500m]
QUINTÁ 5min [350m]
N101/206-FAFE 14min [14,8km]

A PÉ DO PONTO D:
CASTELO 7min [500m]

A PÉ DO PONTO A:
CENTRO HISTÓRICO 13min [1km]
SHOPPING 20min [1,7km]
COMBOIOS 25min [1,9km]
CAMPUS COUROS 18min [1,4km]

A PÉ DO PONTO D:
CASTELO 7min [500m]



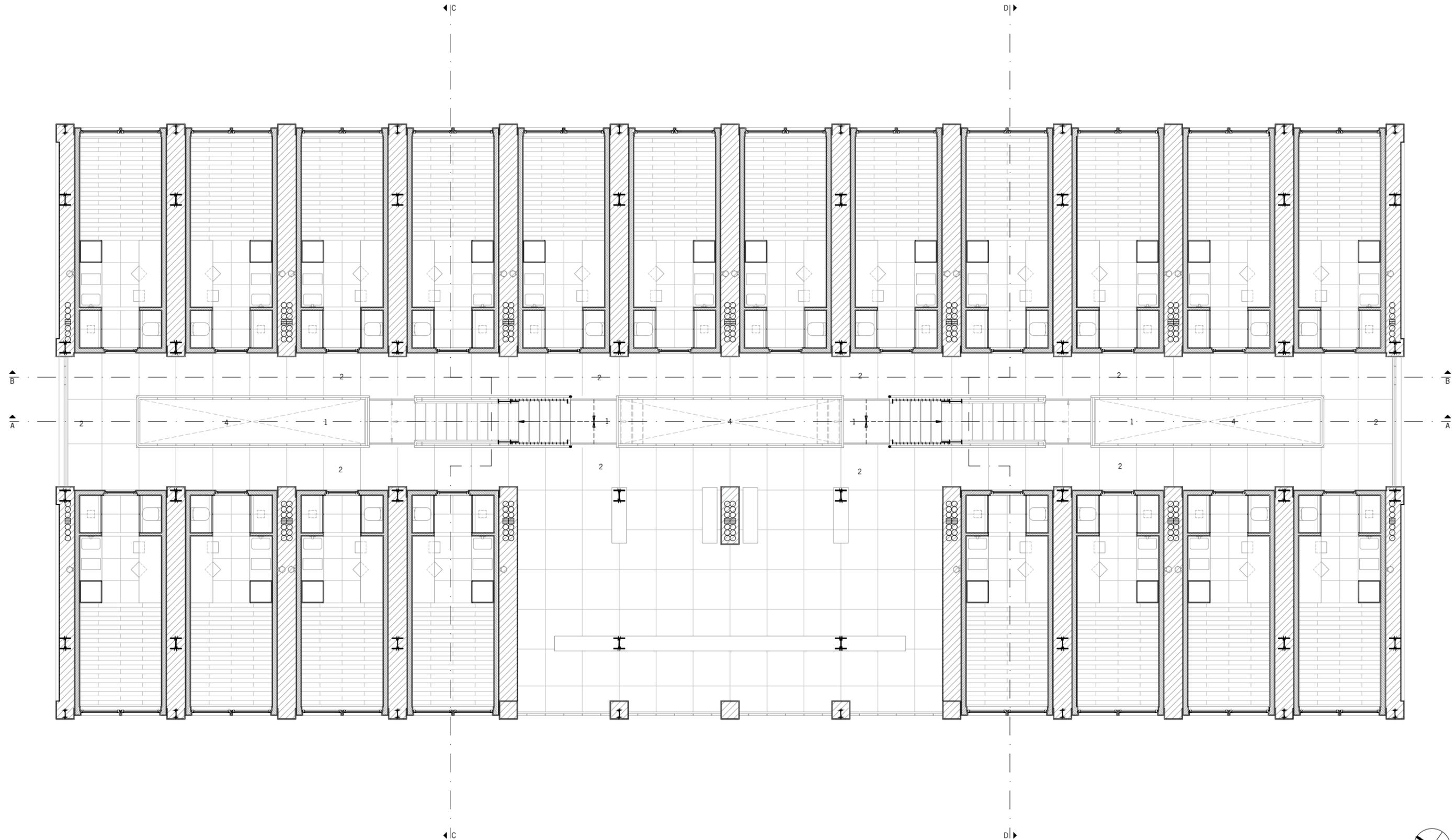
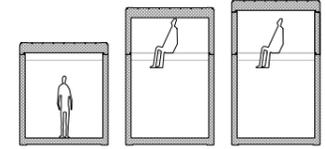


1 ACESSO CIRCULAÇÃO VERTICAL
2 CIRCULAÇÃO HORIZONTAL
3 MOBILIÁRIO URBANO
4 SAGUÃO

Nº TIJOLOS HABITACIONAIS NO PISO 3: 20
Nº MÁXIMO DE TIJOLOS HABITACIONAIS: 24
ÁREA TIJOLOS HABITACIONAIS: 305m²
ÁREA APROPRIAÇÕES: 69m²

ÁREA TOTAL PISO: 587m²
ÁREA CIRCULAÇÕES: 99m²

SUPOORTA OS SEGUINTE TIPOS DE TIJOLOS HABITACIONAIS:
BASE + COBERTURA 1
BASE + COBERTURA 2
BASE + UPGRADE + COBERTURA 1

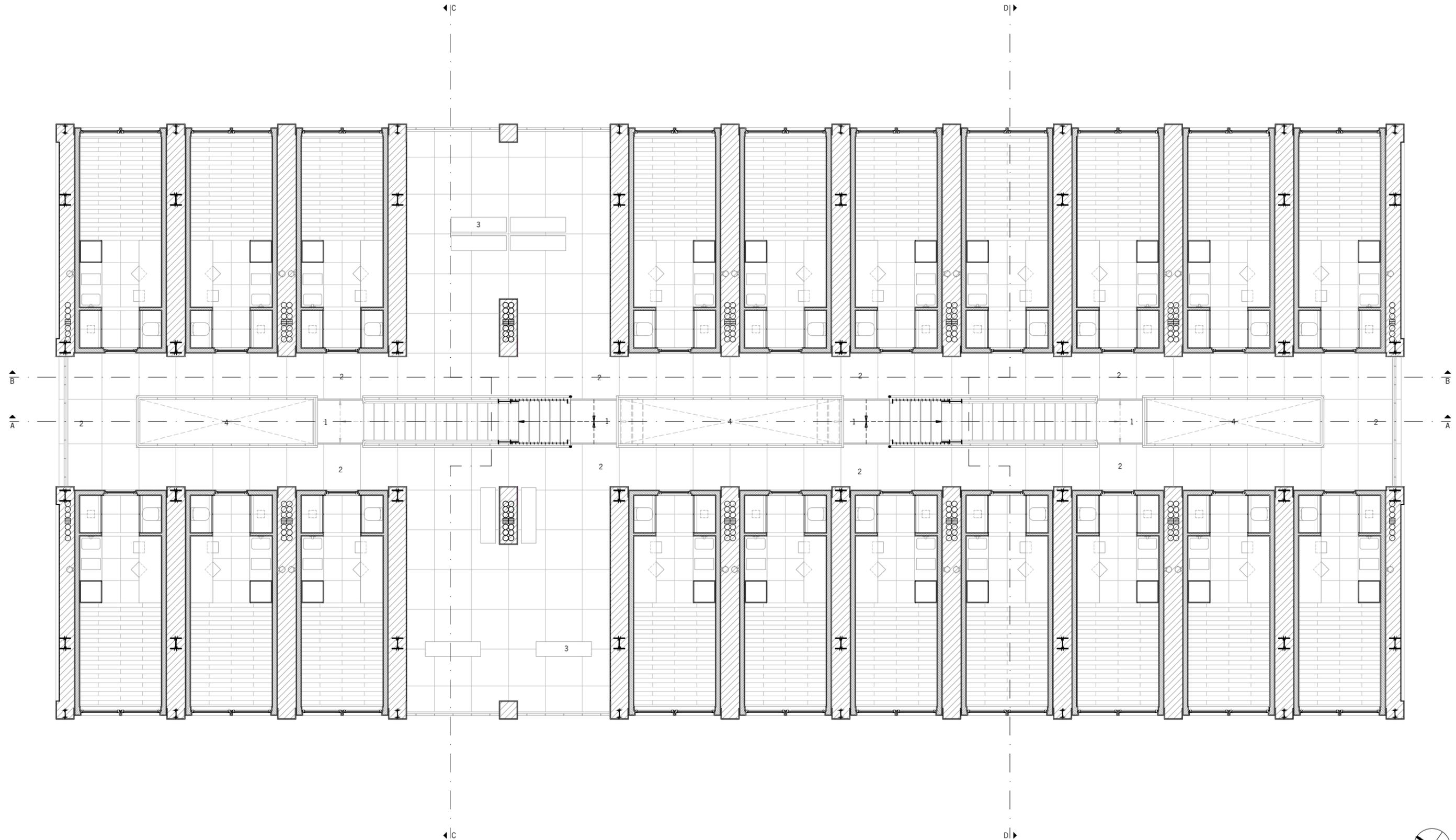
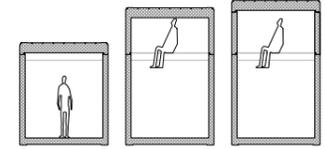


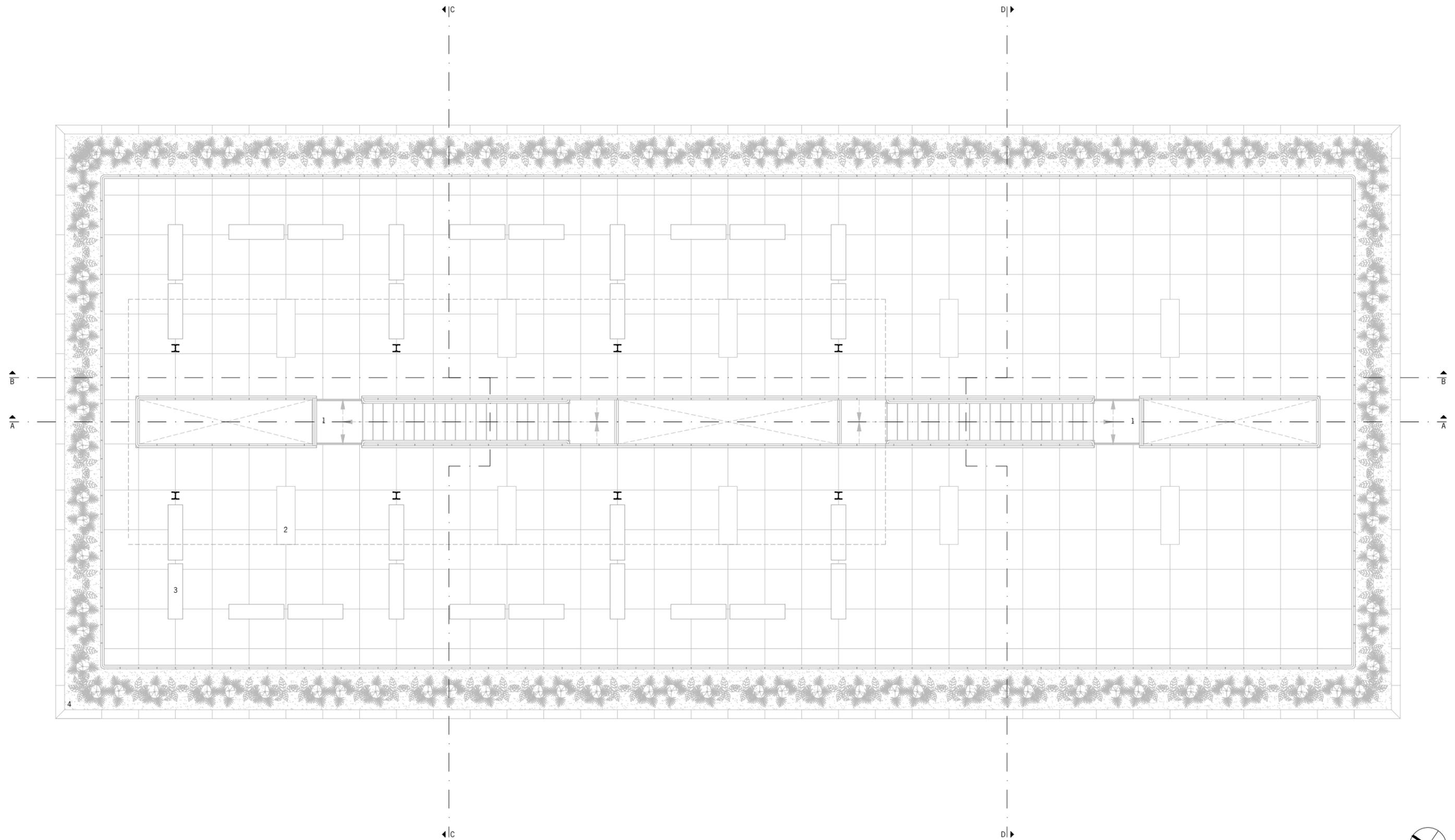
1 ACESSO CIRCULAÇÃO VERTICAL
2 CIRCULAÇÃO HORIZONTAL
3 MOBILIÁRIO URBANO
4 SAGUÃO

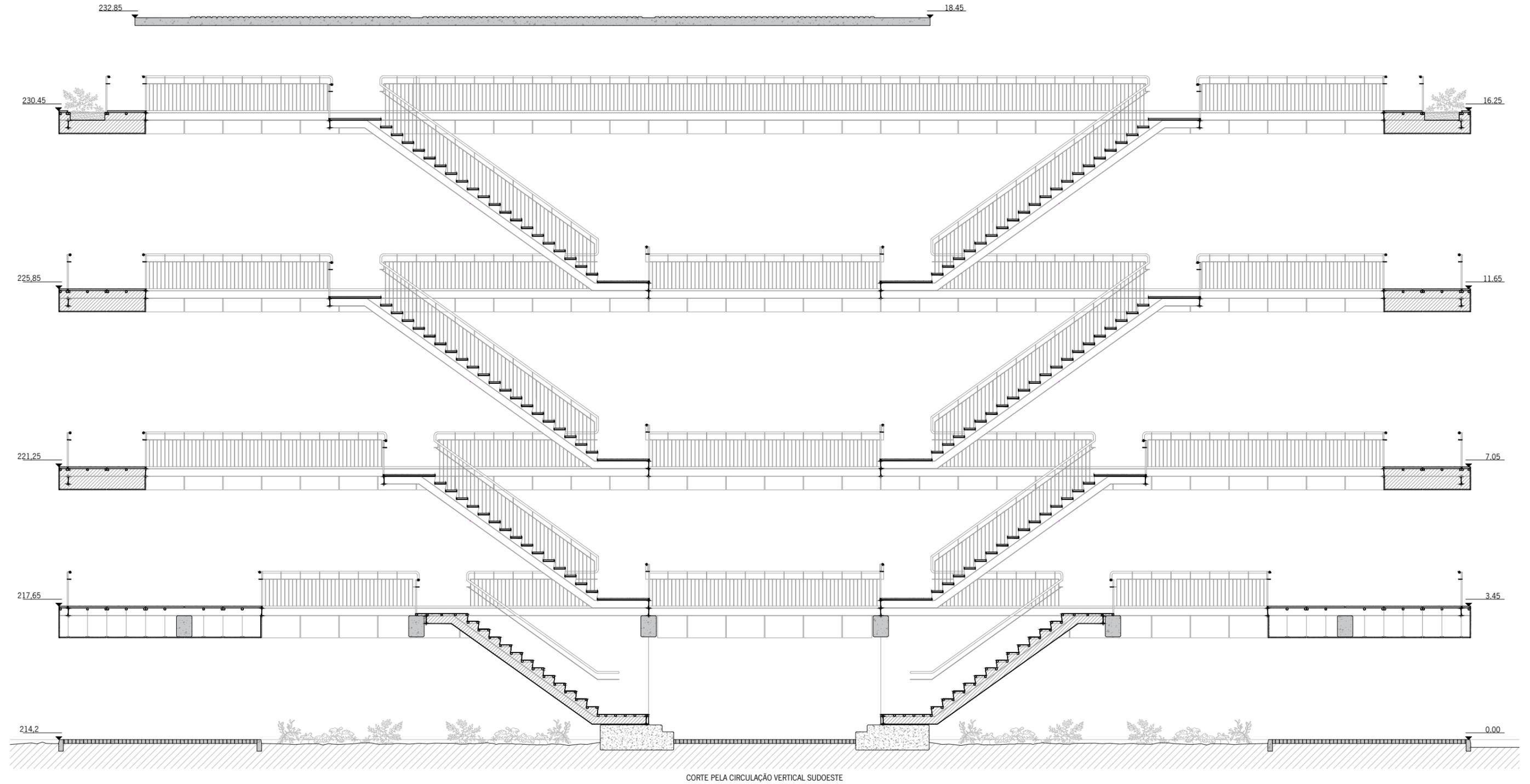
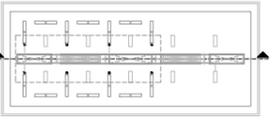
Nº TIJOLOS HABITACIONAIS NO PISO 3: 20
Nº MÁXIMO DE TIJOLOS HABITACIONAIS: 24
ÁREA TIJOLOS HABITACIONAIS: 305m²
ÁREA APROPRIAÇÕES: 65,2m²

ÁREA TOTAL PISO: 587m²
ÁREA CIRCULAÇÕES: 103m²

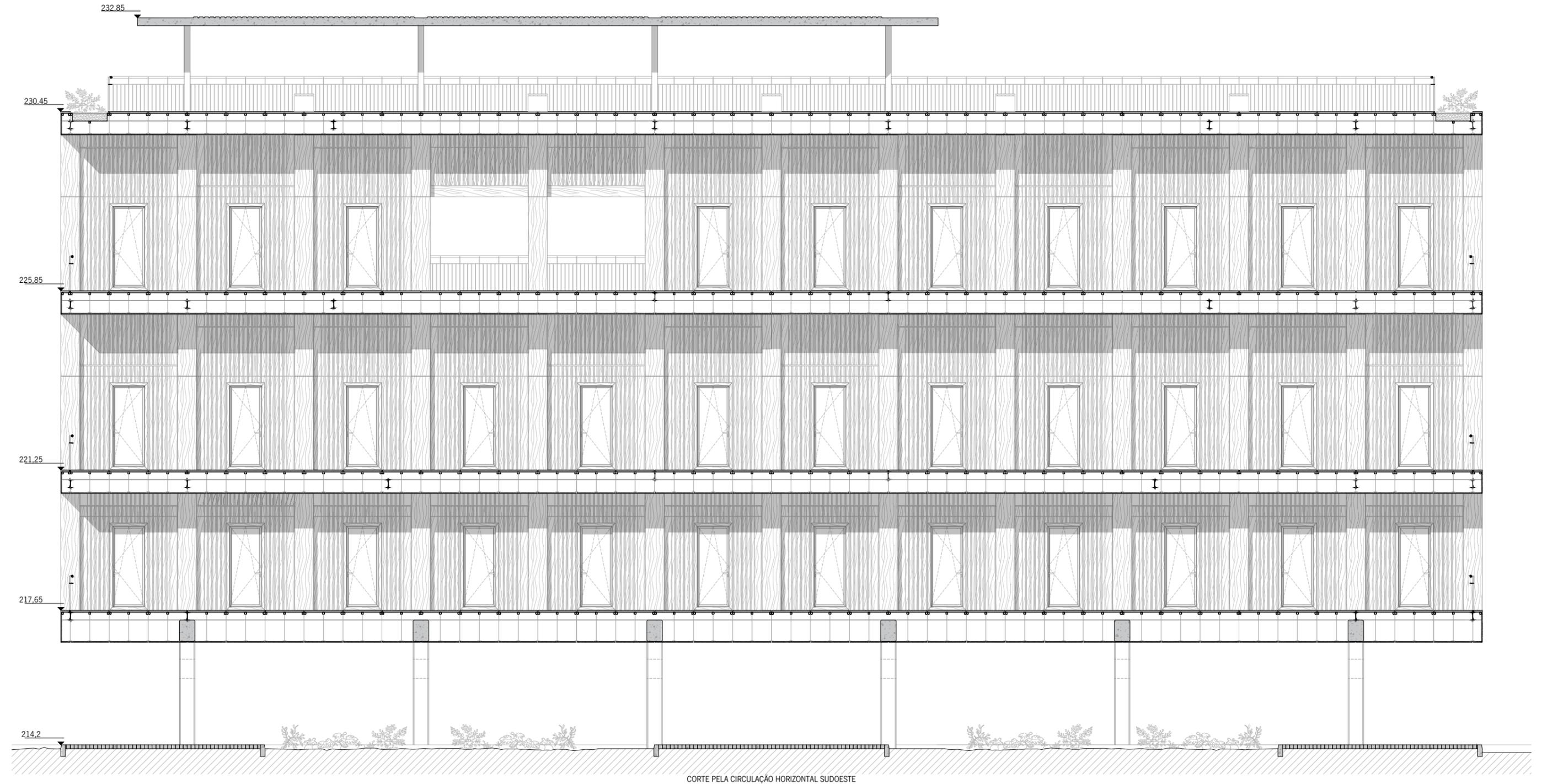
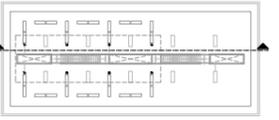
SUPOORTA OS SEGUINTE TIPOS DE TIJOLOS HABITACIONAIS:
BASE + COBERTURA 1
BASE + COBERTURA 2
BASE + UPGRADE + COBERTURA 1



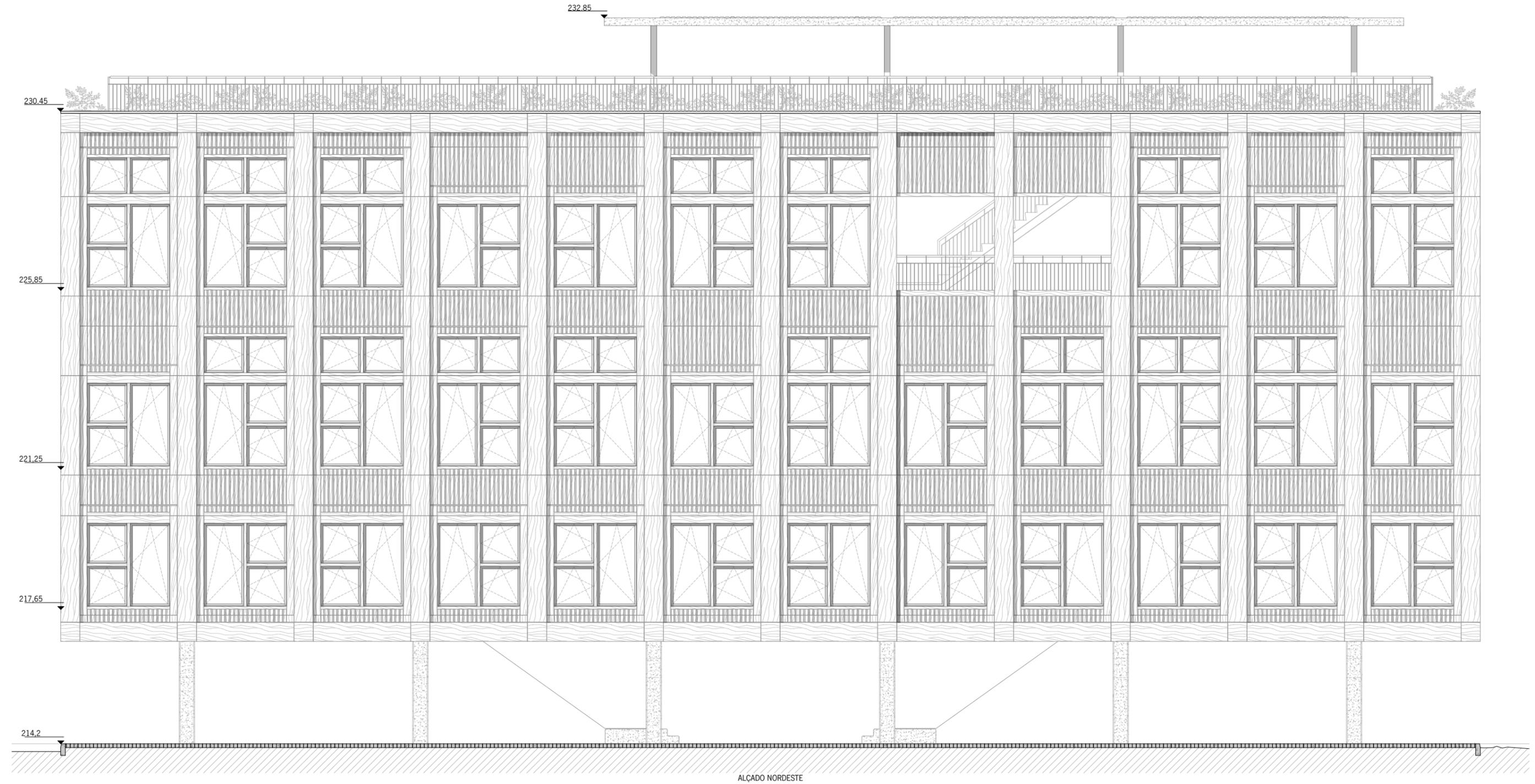
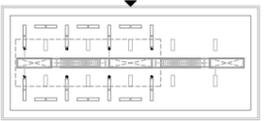


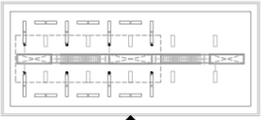


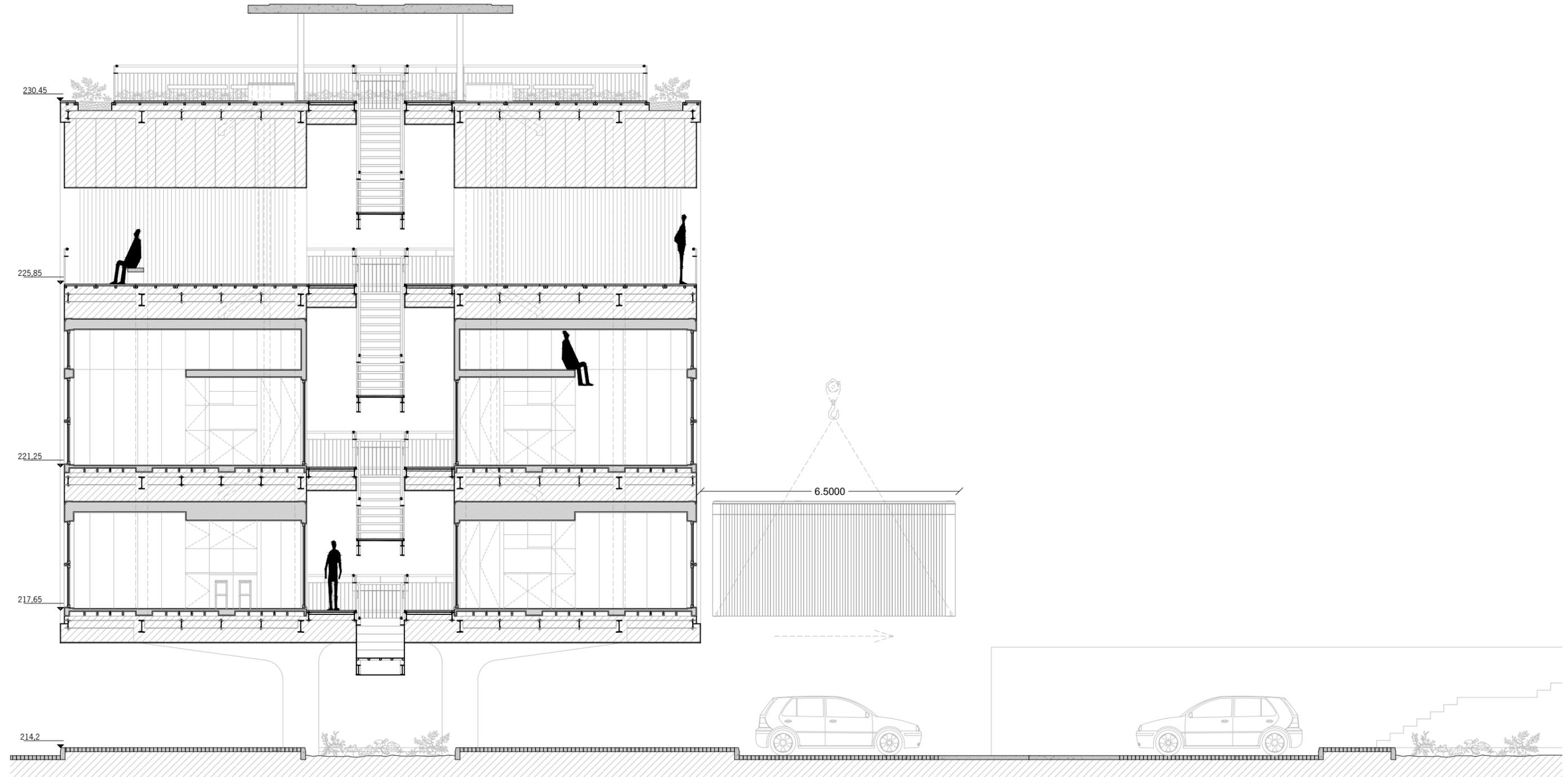
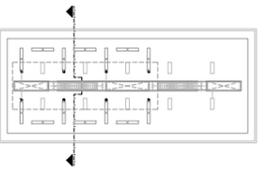
CORTE PELA CIRCULAÇÃO VERTICAL SUDOESTE

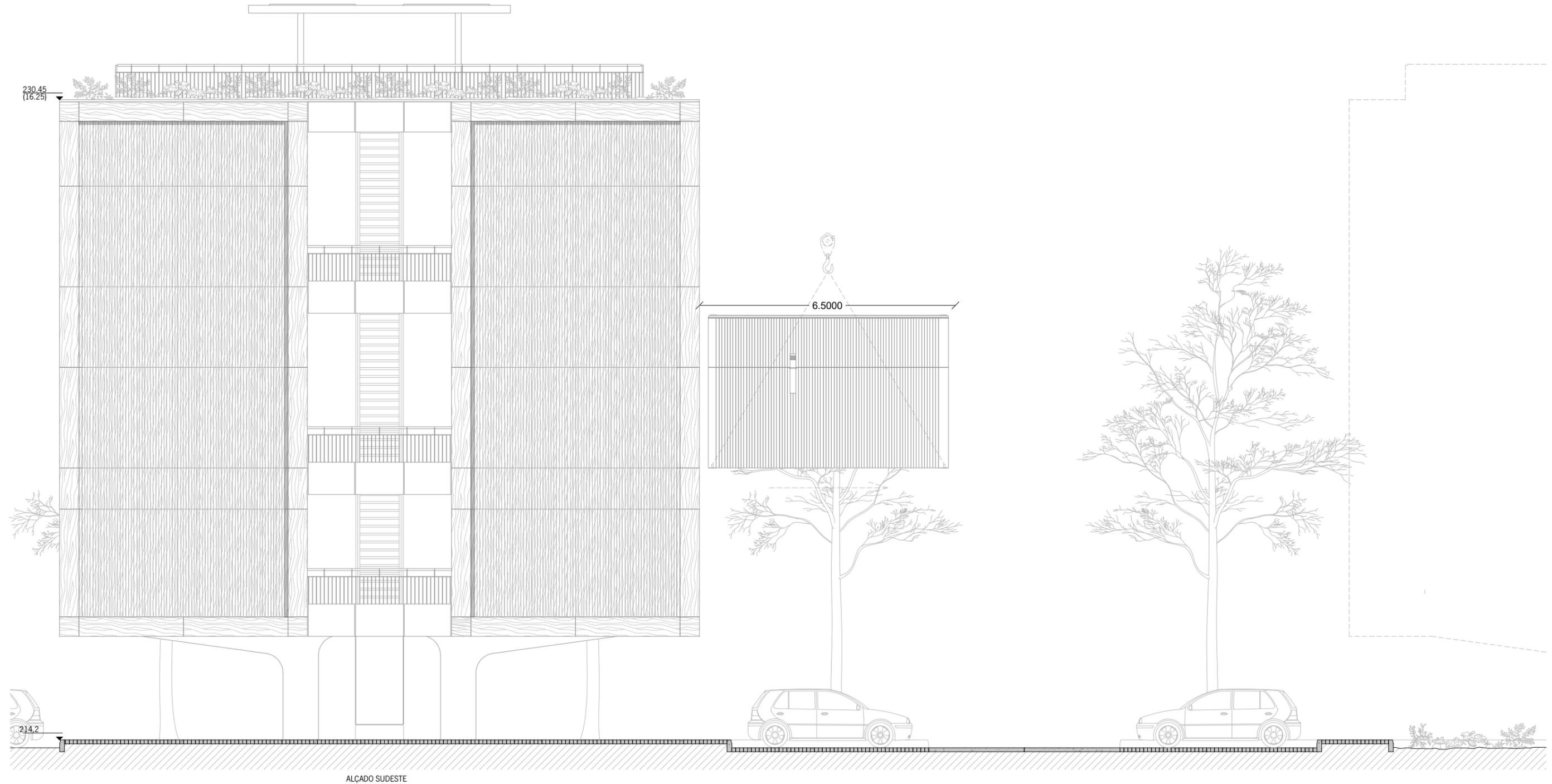
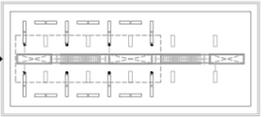


CORTE PELA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL SUDOESTE

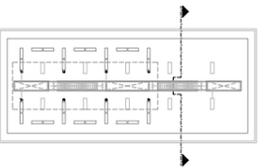








ALÇADO SUDESTE



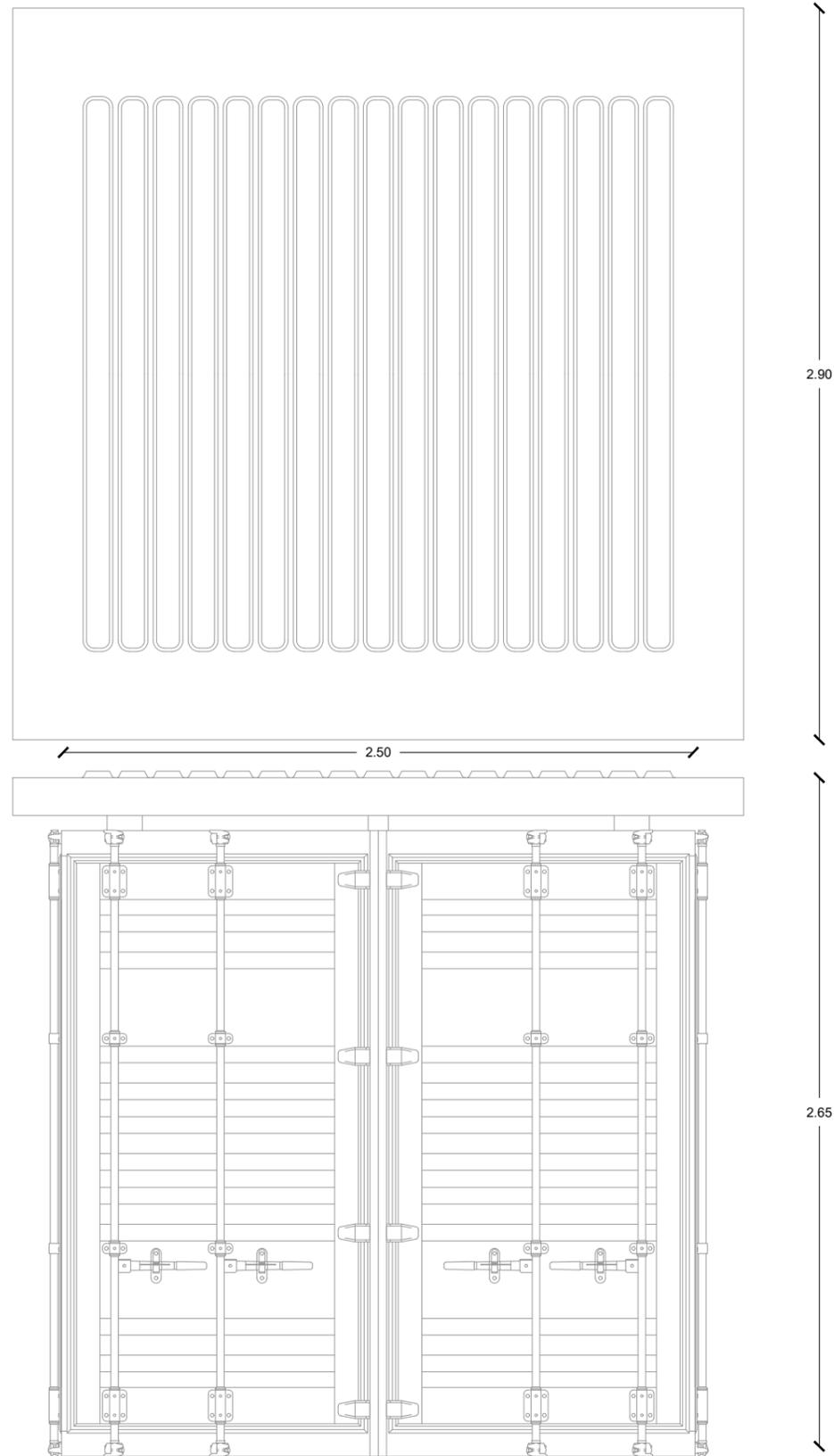
CUBO

CACIFO DE BICICLETAS / ARRUMOS

OS HABITANTES PODEM UTILIZAR O **CUBO** PARA ARRUMAR ARTIGOS DE POUCA UTILIZAÇÃO.

APROVEITANDO OS MATERIAIS SOBRANTES DA MODIFICAÇÃO DOS CONTENTORES E PENSANDO NUMA FORMA ECOLÓGICA DE DESLOCAÇÃO, A BICICLETA, ACHAMOS CONVENIENTE UM ESPAÇO DE ARMAZENAMENTO SEGURO.

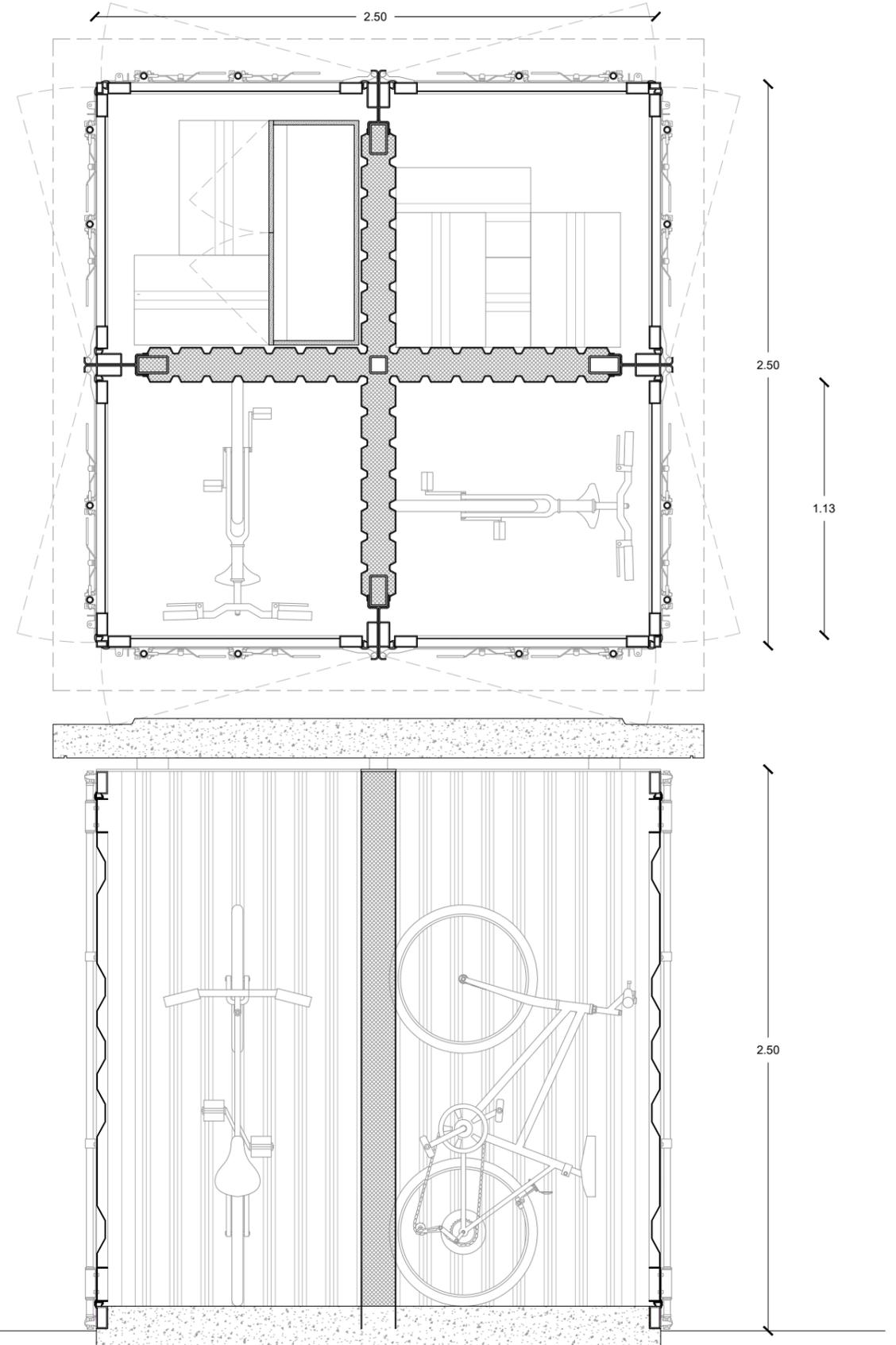
CONSISTE NUM CUBO ORIGINADO PELAS PORTAS DOS CONTENTORES ENCIMADO COM UMA PALA DE COBERTURA EM BETÃO, APARENTEMENTE A LEVITAR, COFRADA COM AS PLACAS DE AÇO REMOVIDAS DA COBERTURA DO CONTENTOR MARÍTIMO.



SEM A COBERTURA:

• MEDIDAS EXTERNAS (GRUPOS DE 4 CACIFOS):	
COMPRIMENTO:	2500mm
LARGURA:	2500mm
ALTURA:	2500mm

• MEDIDAS INTERNAS (INDIVIDUAL):	
COMPRIMENTO:	1125mm
LARGURA:	1125mm
ALTURA:	2500mm
VOLUME:	3.15m ³



CONCLUSÃO

No caso de estudo escolhido, o campus de Azurém da Universidade do Minho situado em Guimarães, é notória a discrepância entre o número de alunos e a oferta de residências académicas disponibilizadas por parte da universidade. Esta discrepância esteve até recentemente camuflada pelos valores de renda aparentemente acessíveis que até há pouco tempo se praticavam na cidade. Este aumento no arrendamento e na aquisição de habitação na cidade de Guimarães, e por conseguinte nas imediações da universidade, coloca em risco a capacidade dos estudantes deslocados conseguirem suportar os custos da sua formação, à semelhança do que tem vindo a acontecer noutras cidades do país, tornando esta problemática um assunto de emergência social e urbana.

A concretização deste projeto apoiou-se no estudo efetuado sobre as necessidades dos estudantes e da população recém graduada, focando-se maioritariamente na resolução de um “tijolo” habitacional, objeto que poderá resolver a crise habitacional estudantil bem como o acesso à habitação por parte da população recém empregada. Tem em conta o custo que apresenta e converte-se ao fim de poucos anos, em uma renda baixa ou em renda nenhuma. A sua concepção teve em todos os passos projetuais, atenta à economia dos seus materiais e à ponderação no uso do espaço sem descurar conforto espacial.

A modulação das diferentes coberturas oferece ainda possibilidades de melhoramentos, atendendo assim a um grupo mais diversificado de indivíduos. Trata-se de uma habitação reduzida ao essencial, de baixa manutenção, transportável em qualquer momento, convertendo o camião de transporte num camião de mudanças sem ser necessário empacotar tudo em caixas.

A concentração dos sistemas hidráulicos e elétricos na entrada do “tijolo”, funciona como uma pré-instalação, tornando a habitação “plug and play”, necessitando apenas de ligação à rede de águas, de eletricidade e de saneamento.

Os edifícios propostos consistem apenas e só num esqueleto de suporte de módulos, tratando-se blocos sóbrios, de construção pré-fabricada à exceção da sua fundação. As suas fachadas podem obter as mais variadas configurações consoante a ocupação.

Zonas de estudo não foram incluídas nos edifícios propostos

por se localizarem em proximidade com a biblioteca da universidade, dotada de salas abertas 24h.

Zonas de convívio interiores não foram incluídas nos edifícios uma vez que o próprio campus se tornou numa vila, onde os estudantes se tornaram os seus habitantes. Serviços como cafetarias ou as zonas de convívio no campus, poderão ter um horário mais alargado, gerando uma dinâmica social completamente diferente tanto de dia, como de noite em relação às dinâmicas atuais dentro do campus universitário.

As zonas de convívio dos edifícios, são o piso de entrada, oferecendo sombra no verão e coberto no inverno, são os corredores e escadas de circulação, através de múltiplos encontros gerados pela configuração das escadas e de enfiamentos visuais, e ainda a cobertura do edifício, onde jantares ou almoços ao ar livre irão com certeza acontecer.

Atendendo à manifestada intenção por parte da Universidade do Minho da inclusão de uma ciclovía na infraestrutura viária adjacente ao campus, desenvolvemos com o material sobran-te dos contentores marítimos, um módulo de armazenamento para a bicicleta, que pode ainda ser usado para arrumação.

Uma vez concluído o percurso académico, quem optar por adquirir o “tijolo” poderá colocá-lo em terrenos expectantes alugados/comprados, parques de campismo e caravanismo ou em edifícios privados/públicos, seja em ambiente citadino ou periférico, pelo estado, empresas ou particulares, através de parcerias com as universidades.

No futuro, as mais diversas configurações surgirão, através de um esforço conjunto entre arquitetos, engenheiros e investidores, oferecendo o direito à habitação a preço justo, para todos.

BIBLIOGRAFIA

AAUM. Alojamento Universitário - Universidade do Minho. 2018

Century 21. II Observatório do mercado da habitação em Portugal. 2019.

<https://www.publico.pt/2019/09/28/p3/noticia/ha-alunos-menos-quartos-alogar-precos-sao-exagerados-1887110>. Acesso em: Setembro 2019.

<http://www.sas.uminho.pt/Default.aspx?tabindex=2&tabid=9&pageid=7&lang=pt-PT>. Acesso em: Setembro 2019

<https://www.aaum.pt/noticias/acao-social/comunicado-acao-social-em-estado-de-emergencia>. Acesso em: Setembro 2019

<https://www.uminho.pt/PT/uminho/Paginas/factos-e-numeros.aspx>. Acesso em: Setembro 2019

<https://www.publico.pt/2019/09/28/p3/noticia/ha-alunos-menos-quartos-alogar-precos-sao-exagerados-1887110>. Acesso em: Setembro 2019

<https://www.publico.pt/2019/09/28/p3/noticia/ha-alunos-menos-quartos-alogar-precos-sao-exagerados-1887110>. Acesso em: Setembro 2019

<https://www.fpguimaraes.pt/dominicas-ja-nao-serao-convertidas-em-residencias/>. Acesso em: Setembro 2019

<http://www.comumonline.com/2019/09/aaum-uma-pedra-por-mim/>. Acesso em: Setembro 2019

<https://www.dn.pt/dinheiro/jovens-licenciados-portugueses-com-maior-probabilidade-de-terem-salarios-baixos-10831129.html>. Acesso em: Setembro 2019

<https://www.dn.pt/pais/preco-medio-do-arrendamento-de-casas-em-portugal-aumentou-37-em-2018--portal-10669659.html> Acesso em: Setembro 2019

<https://observador.pt/2019/05/14/jovens-portugueses-sao-dos-que-mais-tarde-saem-de-casa-dos-pais/>. Acesso em: Setembro 2019

ANEXOS



ANEXOS



ANEXOS



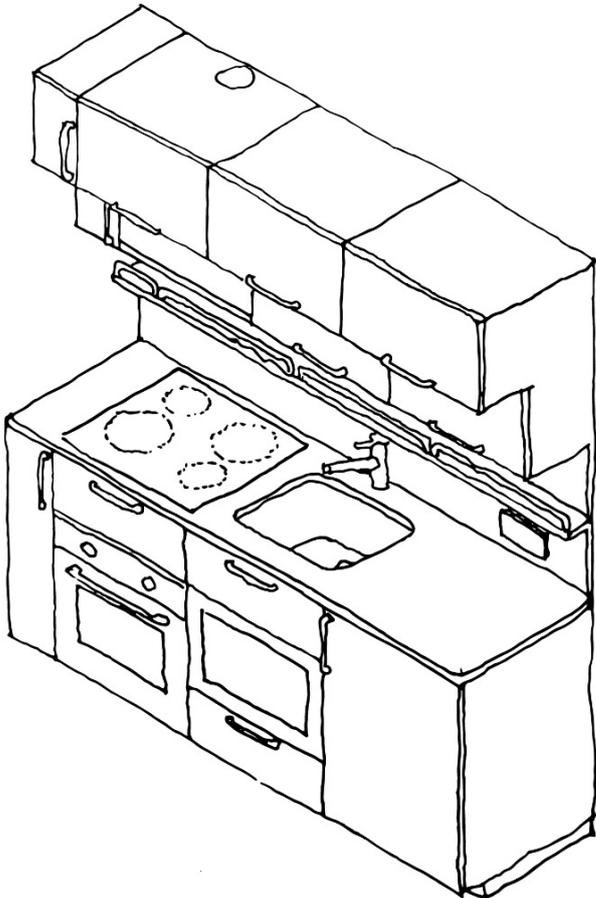
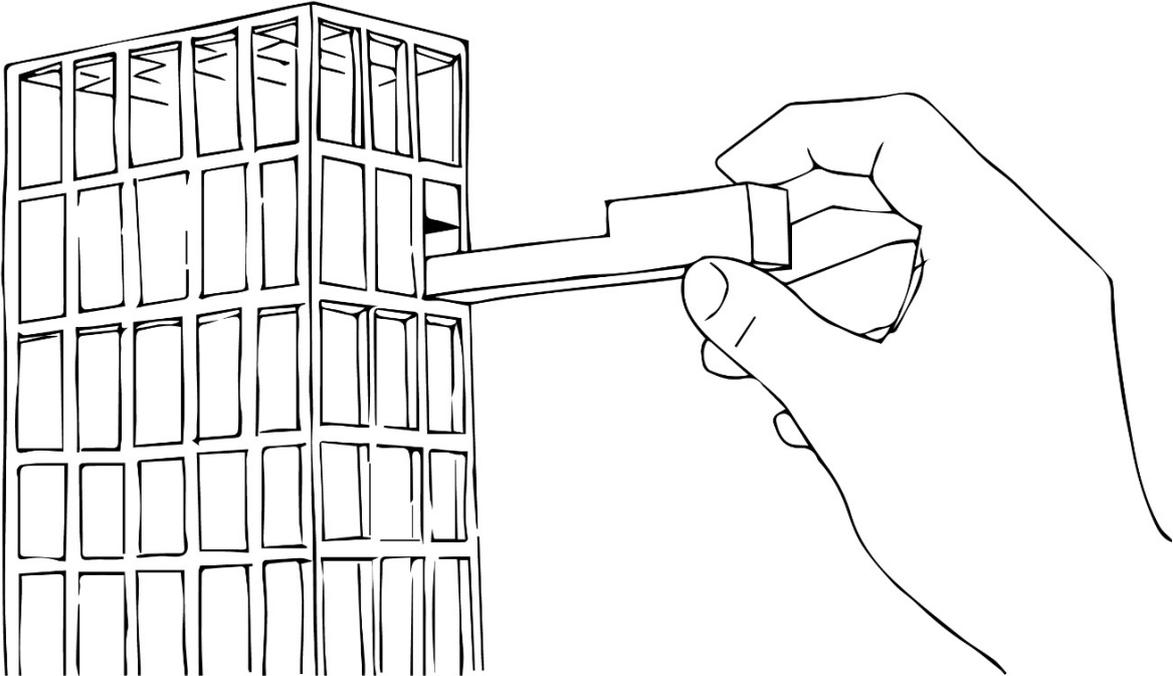
ANEXOS



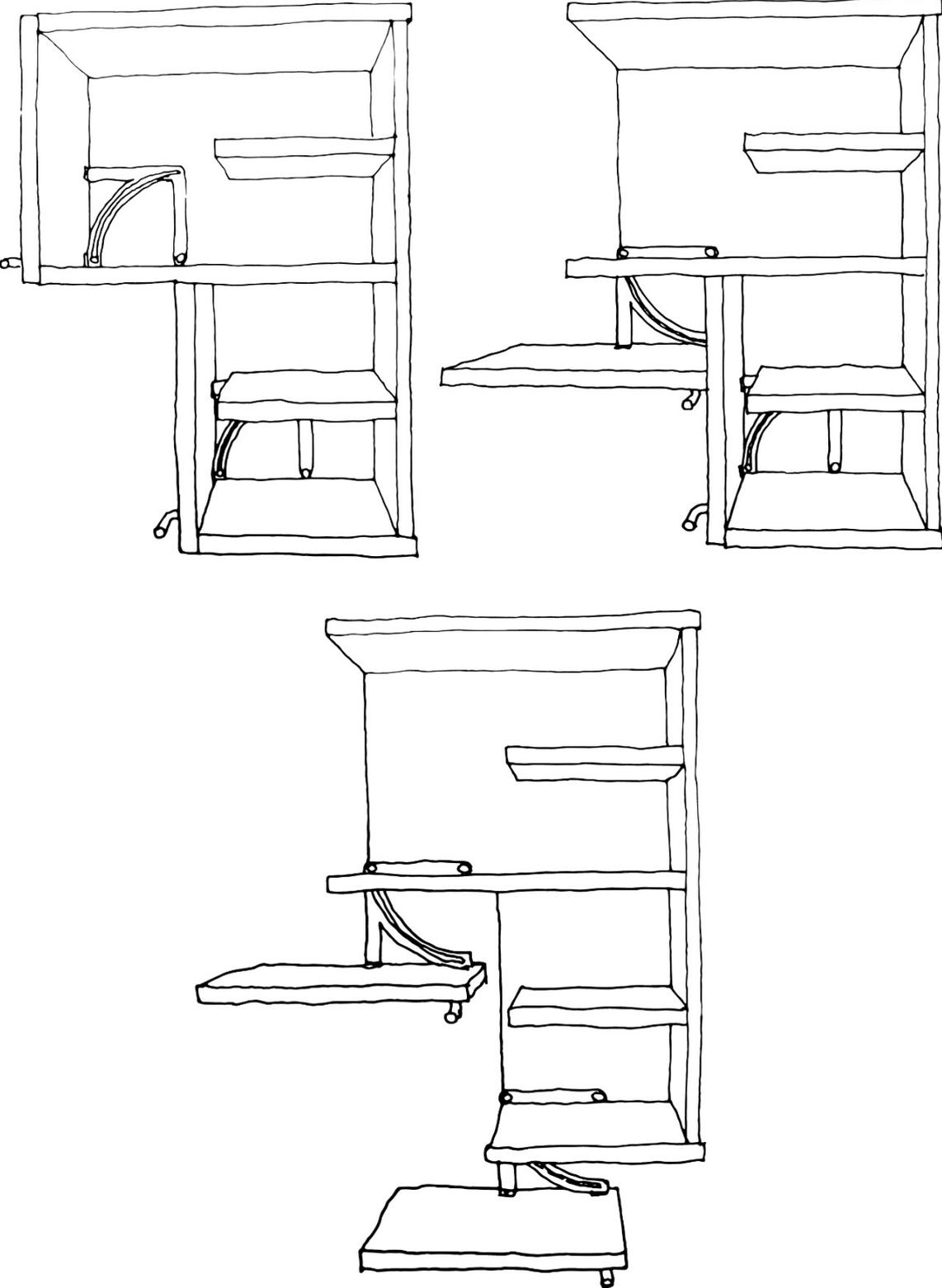
ANEXOS



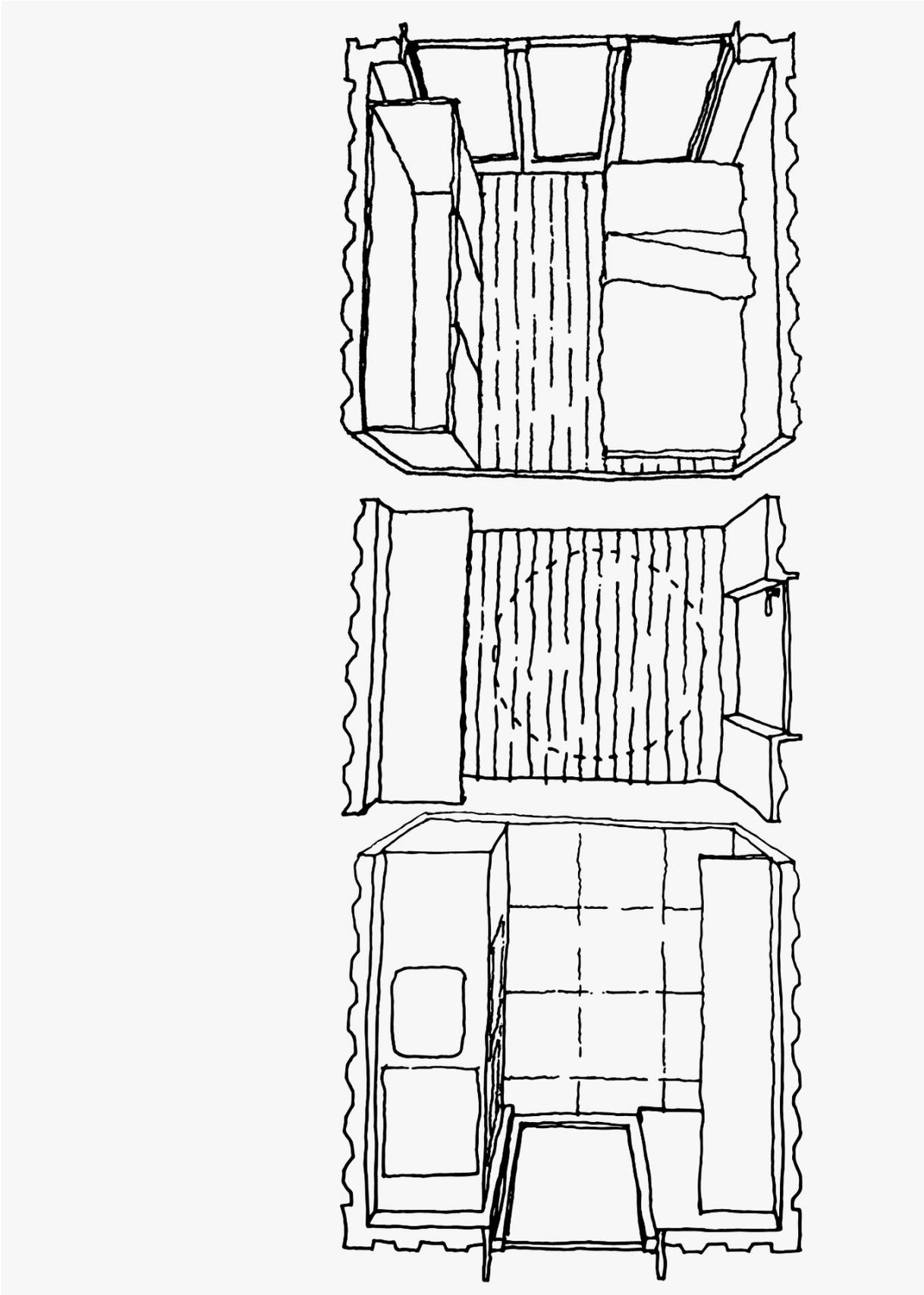
ANEXOS



ANEXOS



ANEXOS



ANEXOS

